

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ЕКОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Н.В. ГРАБКО

ЛЮДИНА ЯК СПОЖИВАЧ: ЕКОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ

Конспект лекцій

Одеса  
Одеський державний екологічний університет  
2024

УДК 504.054

Г-75

**Грабко Н.В.**

*Г-75* Людина як споживач: екологічні аспекти: конспект лекцій. Одеса, Одеський державний екологічний університет, 2024. 86 с.

ISBN 978-966-186-312-4

В конспекті лекцій представлені теоретичні відомості щодо основних властивостей споживчих товарів, щодо взаємодії людини з товарами і послугами на різних стадіях, основних небезпек, з якими стикається людина в процесі споживання, охарактеризовані основні фактори небезпеки, що впливають на людину під час споживання товарів, а також показані конкретні підходи до забезпечення безпеки й екологічності споживання. Може використовуватися студентами при вивченні дисципліни «Людина як споживач: екологічні аспекти», яка є важливим етапом формування знань зі спеціальності 101 «Екологія» за освітньою програмою «Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування».

**УДК 504.054**

*Рекомендовано методичною радою Одеського державного екологічного університету Міністерства освіти і науки України як конспект лекцій (протокол №6 від 23.05. 2024 р.)*

ISBN 978-966-186-312-4

© Грабко Н.В., 2024  
© Одеський державний екологічний університет, 2024

## ЗМІСТ

СКОРОЧЕННЯ ТА УМОВНІ ПОЗНАКИ.....	5
ВСТУП.....	6
1 ЕКОЛОГІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ ТОВАРІВ ЯК ЕЛЕМЕНТ ЇХНЬОЇ ЯКОСТІ.....	7
1.1 Основні поняття і терміни.....	7
1.2 Класифікація товарів.....	7
1.3 Основні споживчі властивості товарів та їх класифікація.....	10
1.4 Потреби людини: структура і класифікація.....	12
Контрольні запитання.....	15
2 ЕКОЛОГО-ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ЦИКЛ ТОВАРІВ І ЙОГО СКЛАДОВІ.....	17
2.1 Загальне уявлення про еколого-технологічний цикл товарів.....	17
2.2 Ресурсно-сировинна і виробнича стадії ЕТЦ.....	18
2.2 Передспоживча стадія ЕТЦ.....	19
2.3.1 Тара і упаковка.....	19
2.3.2 Транспортування.....	20
2.3.3 Наявність мікроорганізмів .....	21
2.3.4 Інші фактори.....	23
2.4 Споживча стадія ЕТЦ.....	23
2.5 Утилізаційна стадія ЕТЦ.....	24
Контрольні запитання.....	24
3 ОСНОВНІ ВИДИ НЕБЕЗПЕКИ, ЩО ВИНΙΚАЮТЬ В ПРОЦЕСІ СПОЖИВАННЯ ЛЮДИНОЮ ТОВАРІВ.....	26
3.1 Токсичність.....	26
3.2 Мутагенність.....	32
3.3 Ембріотоксичність і тератогенність.....	33
3.5 Канцерогенність.....	36
3.5 Алергенність.....	39
Контрольні запитання.....	43
4 ФІЗИЧНІ ФАКТОРИ ВПЛИВУ НА ЛЮДИНУ В ПРОЦЕСІ СПОЖИВАННЯ.....	45
4.1 Іонізуючі випромінювання. Радіоактивність.....	45
4.2 Електромагнітне поле.....	48
4.3 Статичне електричне поле.....	50

4.4 Світловий клімат.....	51
4.5 Шум.....	53
4.6 Вібрація.....	56
Контрольні запитання.....	58
<b>5 ХІМІЧНІ ФАКТОРИ ВПЛИВУ НА ЛЮДИНУ В ПРОЦЕСІ</b>	
<b>СПОЖИВАННЯ.....</b>	<b>60</b>
5.1 Нітрити і нітрати.....	60
5.2 Шкідливі домішки в продуктах тваринництва.....	61
5.3 Будівельні й обробні матеріали.....	63
5.4 Миючі засоби.....	66
5.5 Полімерні матеріали для виготовлення одягу й взуття.....	68
Контрольні запитання.....	69
<b>6 БІОЛОГІЧНІ ФАКТОРИ ВПЛИВУ НА ЛЮДИНУ В ПРОЦЕСІ</b>	
<b>СПОЖИВАННЯ.....</b>	<b>71</b>
Контрольні запитання.....	73
<b>7 СОЦІАЛЬНІ ФАКТОРИ ВПЛИВУ НА ЛЮДИНУ В ПРОЦЕСІ</b>	
<b>СПОЖИВАННЯ.....</b>	<b>74</b>
Контрольні запитання.....	76
<b>8 ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ БЕЗПЕКИ І ЕКОЛОГІЧНОСТІ ТОВАРІВ ТА</b>	
<b>ПОСЛУГ.....</b>	<b>77</b>
8.1 Забезпечення якості і доброякісності товарів.....	77
8.2 Стандартизація товарів. Види стандартів.....	77
8.3 Сертифікація та оцінка відповідності товарів.....	79
8.4 Надання достовірної інформації про товар.....	80
Контрольні запитання.....	83
<b>ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАНЬ.....</b>	<b>84</b>

## СКОРОЧЕННЯ ТА УМОВНІ ПОЗНАКИ

ВЧ – високі частоти;  
ГДК – гранично допустима концентрація;  
ГСТУ – галузеві стандарти України;  
ДВП – деревоволокниста плита;  
ДСП – деревно-стружкова плита;  
ДСТУ – державні стандарти України;  
ЕМП – електромагнітне поле;  
ЕТЦ – еколого-технологічний цикл (товарів);  
ІЧВ – інфрачервоне випромінювання;  
ЛЕП – лінії електропередачі;  
МАІР – міжнародна агенція з вивчення раку;  
НВЧ – надвисокі частоти;  
НС – нервова система;  
НЧ – низькі частоти;  
ПАР – поверхнево-активні речовини;  
ПВХ – полівінілхлорид;  
ПГБ – полігалогеніровані біфеніли;  
СЧ – середні частоти;  
СЕП – статичне електричне поле;  
СМЗ – синтетичні миючі засоби;  
СТП – стандарти підприємств;  
ССС – серцево-судинна система;  
ТНС – товари народного споживання;  
ТУУ – технічні умови України;  
УФВ – ультрафіолетове випромінювання;  
ЦНС – центральна нервова система;  
ANSI – American Standard Code for Information Interchange;  
DENP – діетилгексилфталат;  
DIDP – діізодецилфталат;  
DINP – діізононілфталат).

## ВСТУП

Вивчення дисципліни «Екологія людини: екологічні аспекти» є важливою складовою у підготовці фахівців рівня вищої освіти «бакалавр» зі спеціальності 101 «Екологія» за навчальною програмою «Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування».

Дисципліна «Людина як споживач: екологічні аспекти» викладається студентам-бакалаврам спеціальності 101 «Екологія», які навчаються за освітньою програмою «Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування» у восьмому семестрі четвертого року навчання.

Метою дисципліни є формування у студентів достатнього об'єму знань в галузі екологічних проблем, пов'язаних із споживанням людиною різноманітних видів товарів, та умінь одо оцінювання існуючих небезпек.

Результатами навчання є вміння виявляти основні види небезпеки, пов'язані з використанням споживчих товарів, наслідки використання товарів.

Під час вивчення дисципліни студенти мають отримати базові знання, спрямовані на формування здатності використовувати теоретичні знання і практичні навички з метою організації еколого-рекреаційної діяльності; отримати базові вміння щодо виявлення основних видів небезпеки, пов'язані з використанням споживчих товарів, наслідків використання товарів.

Також студенти мають отримати базові навички, пов'язані із знанням сучасних властивостей споживчих товарів; розумінням і вмінням виявити основні види небезпеки, які можуть бути пов'язані із використанням сучасних споживчих товарів; вмінням оцінювати наслідки для людини, які можуть бути пов'язані із використанням певних видів споживчих товарів; вмінням орієнтуватися в сучасних підходах у галузі забезпечення безпеки і екологічності сучасних товарів і послуг.

Результатами навчання є ефективне засвоєння базових знань, вмінь та навичок, отриманих в результаті вивчення дисципліни «Людина як споживач: екологічні аспекти».

Завданням курсу є ознайомлення студентів із основними аспектами екологічного характеру, що виникають в процесі споживання людиною товарів та послуг.

# 1 ЕКОЛОГІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ ТОВАРІВ ЯК ЕЛЕМЕНТ ЇХНЬОЇ ЯКОСТІ

## 1.1 Основні поняття і терміни

Серед основних понять і термінів дисципліни найбільш важливими є [1, с. 7]:

**Споживач** – громадянин, який придбаває, замовляє, використовує або має намір придбати або замовити товари (роботи, послуги) для власних побутових потреб.

**Виробник** – підприємство, установа, організація або громадянин-підприємець, які виробляють товари для реалізації;

**Виконавець** – підприємство, установа, організація або громадянин-підприємець, які виконують роботи або надають послуги.

**Продавець** – підприємство, установа, організація або громадянин-підприємець, які реалізують товари відповідно до договору купівлі-продажу.

**Недолік** – окрема невідповідність товару (роботи, послуги) вимогам нормативних документів, умовам договорів або вимогам, які пред'являються до нього, а також інформації про товар (роботу, послугу), яка надана виробником (виконавцем, продавцем).

**Товар** – це продукт людської праці, вироблений для продажу або обміну і здатний задовольняти людські потреби.

**У економічній теорії виділяються такі головні властивості товару:**

1. Товар вироблений в ході людської діяльності; природні тіла не можуть стати товаром до тих пір, поки до них не прикладена людська праця;
2. Товар здатний задовольняти людські потреби;
3. Товар отримується споживачем за певне відшкодування, яке відповідає певній його вартості.

## 1.2 Класифікація товарів

Серед великої кількості підходів і критеріїв класифікації товарів можна виділити такі [2, с. 56-62].

### 1. За матеріальною відчутністю:

- *Товар як предмет* (картопля, цегла);
- *Товар як послуга* (консультація, організація електронного листування).

### 2. За активністю споживання:

- *Товари активного споживання, потреба в яких з'являється з певною частотою (їжа, сезонні товари, ліки);*
- *Товари пасивного споживання, про які споживач не знає або про придбання яких не замислюється (книги, страхування життя).*

3. **За кількістю споживачів**, які були задоволені:
  - *Масовий товар* (хліб, курячі яйця, молоко);
  - *Товар для цільової групи* (вегетаріанські продукти, спорядження для екстремального відпочинку);
  - *Ексклюзивний товар* (костюм під пошив, інший хенд-мейд).
4. **За значущістю для споживача**:
  - *Основний товар* має головну цінність для споживача, задовольняє ціль споживання (смартфон);
  - *Додатковий товар* збагачує функціонал основного товару (бездротові навушники);
  - *Товар-аксесуар* не обов'язковий, без нього основний товар не втрачає своїх функцій (чохол з лисячими вухами);
  - *Витратний матеріал* споживається під час використання основного товару (друкарський папір, акумулятор для ноутбуку);
  - *Запчастини* використовуються для ремонту й подовження експлуатації основного товару (материнська плата, сенсорний екран).
5. **За призначенням**:
  - *Товари для споживання* (споживчі) (їжа);
  - *Товари виробничого призначення* (комплектуючі для виробництва, шурупи, кабелі, цвяхи);
  - *Товари для переробки*, покращання й створення інших товарів (матеріали, сировина, напівфабрикати, деталі, заготовки);
  - *Капітальне майно*, необхідне для виробництва (стаціонарне обладнання, будівлі);
  - *Допоміжні товари* й послуги для обслуговування виробничого процесу).
6. **За походженням**:
  - *Товари тваринного походження* (м'ясо, яйця, молоко, хутро, мед);
  - *Товари рослинного походження* (овочі, каші, деревина, насіння);
  - *Товари переробки* (бетон, металеві цвяхи, одяг);
  - *Мінеральні й сировинні товари* (каміння, мінеральна вода, щебінь).
7. **За матеріальним наповненням**:
  - *Матеріальні товари* (їжа, кераміка, картини);
  - *Віртуальні або онлайн-товари* (доставка, ключі доступу, подарункові карти).
8. **За взаємозв'язком товарів**:
  - *Товари, що взаємозаміняють одне одного, субститути* (квиток у кіно - квиток у театр);
  - *Товари, що взаємодоповнюють один одного або компліментарні товари* (чай-солодощі, пиво-чіпси);
  - *Не пов'язані товари* (кавові зерна й цукерки зі смаком кави).



**9. За сезонністю покупки:**

- *Сезонні товари* (крем для засмаги, новорічні іграшки, розсада);
- *Товари перманентного попиту* (їжа, одяг, поїздка у транспорті).

**10. За тривалістю споживання:**

- *Товари тривалого використання* витримують багаторазове використання (автомобіль, побутова техніка);
- *Товари короткотривалого використання* використовуються один або максимум декілька разів (сірник, обід в ресторані);

**11. За ритмічністю здійснення покупки:**

- *Товари повсякденного попиту* придбаваються систематично, за першої необхідності (їжа, засоби гігієни);
- *Товари тривалого використання* придбаваються час від часу за необхідності (шини, телефони);
- *Товари попереднього вибору*, які порівнюють між собою за зовнішнім виглядом, ціною, якістю (меблі, одяг, заняття на курсах англійської мови);
- *Товари для особливих випадків* (парфуми, паски, свічки).

**12. За місцем виробництва:**

- *Експортний товар* виробляється для реалізації за кордоном;
- *Імпортний товар* завозиться з-за кордону;
- *Толінговий товар* виробляється у країні, де він буде продаватися, але з імпоротної сировини;
- *Місцевий товар* виробляється у тій країні, де й продається.

**13. За новизною:**

- *Товари-новинки* створені для існуючого ринку на основі потреб споживача, які змінюються (розчинна кава, енергетичні напої, нарізаний хліб);
- *Венчурний товар* створений для нового ринку (ноу-хау);
- *Покращений товар* (нове покоління електронних книг, розкладний смартфон);
- *Застарілий товар* (шкіряні куртки, кнопкові телефони);
- *Раритетний товар* (антикваріат, рідкі моделі авто, вінтажі).

**14. За особистісним споживанням:**

- *Товар приватного споживання* (зубна щітка, шкарпетки);
- *Товари суспільного споживання* (звукові колонки, туалетний папір).

### **1.3 Основні споживчі властивості товарів та їх класифікація**

Можна виділити ряд властивостей споживчих товарів [2, с. 35-48].

**Призначення** – це здатність товарів задовольняти фізичні і соціальні потреби. Призначення є однією з властивостей товару, в найбільшій мірі

визначаючих його якість. Якщо товар не задовольняє споживача за призначенням, вся решта властивостей втрачає своє значення.

Залежно від потреб людини, властивості призначення, що задовольняються, можна поділити на:

- *функціональні* – здатність товару виконувати певні функції (задовольняти фізіологічні потреби людини – це їжа, одяг, або допоміжні потреби – посуд);

- *соціальні* – здатність товару задовольняти соціально обумовлені потреби (модний одяг, смартфон-флагман);

- *класифікаційні* – здатність товару, залежно від значення показника якості, задовольняти ту або іншу категорію споживачів (жирність сметани – 10 %, 15 %, 20 %, 30 %).

- *універсальні* – здатність товару задовольняти декілька потреб за призначенням (перераховані вище).

**Надійність** – здатність товарів зберігати функціональне призначення в процесі зберігання і експлуатації (споживання) протягом обумовлених термінів. Залежно від критерію надійності виділяють:

- *довговічність* – здатність зберігати працездатність до граничного стану (виражається терміном експлуатації і ресурсом, використовується для характеристики непродовольчих товарів тривалого користування);

- *безвідмовність* – здатність виконувати функціональне призначення без виникнення дефектів (характеризується терміном відсутності відмов);

- *ремонтпридатність* – здатність відновлювати початкові властивості після усунення дефектів (ділить товари на ремонтпридатні і неремонтпридатні, наприклад, ампули авторучок);

- *збереженість* – здатність підтримувати первинні кількісні і якісні характеристики без значних втрат протягом встановленого терміну. Ця властивість має бути притаманна усім споживчим товарам, оскільки зберігання – обов'язковий етап руху товару.

**Ергономічність** – здатність створювати відчуття зручності, комфортності відповідно до антропометричних, психологічних і психолого-фізіологічних характеристик споживача. Відповідно виділяються такі ергономічні властивості товарів:

- *антропометричні* – здатність відповідати вимірюваним параметрам споживача (ріст, повнота, об'єм талії, довжина);

- *психологічні* – здатність товарів забезпечувати душевний комфорт споживачів;

- *психолого-фізіологічні* – здатність забезпечувати відповідність психолого-фізіологічним можливостям споживача (їх прикладом є органолептичні властивості, специфіка яких полягає в неоднаковому сприйнятті смаку, кольору і запаху продуктів харчування різними споживачами).

**Естетичність** – здатність виражати суспільні цінності в сприйманій органами чуттів формі. Показниками естетичності служать:

- *зовнішній вигляд* – комплексний показник, що включає форму, колір, стан поверхні;
- *цілісність* – раціональний взаємозв'язок зовнішніх ознак з внутрішньою структурою;
- *дизайн* – художнє конструювання і поєднання показників зовнішнього вигляду з функціональними і ергономічними;
- *стиль* – спільність засобів художньої виразності, що історично склалася (можна виділити стиль епохи, фірмовий стиль, стиль регіону і т.д.);
- *мода* – прояв смаків споживачів, сформованих в певному суспільному середовищі.

**Екологічність** – здатність товару не завдавати шкідливого впливу на навколишнє середовище (або здійснювати мінімальний з можливих шкідливих впливів на навколишнє середовище) як при експлуатації (споживанні), так і при виробництві зберіганні і утилізації відходів, що утворюються.

Для багатьох харчових продуктів екологічні властивості можуть виражатися можливістю утилізації упаковки або відходів, на які перетворюється товар після закінчення його споживання

Показниками екологічності побутової техніки є серед іншого:

- Показники електромагнітних полів,
- Характеристики гучності звуку електроприладів,
- Можливість повної або максимальної утилізації цих електроприладів.

**Безпека** – стан, при якому ризик шкоди або збитку, обмежений допустимим рівнем. Відносно товарів цей стан можна розшифрувати як відсутність неприпустимого рівня ризику для життя, здоров'я і майна споживача при експлуатації (споживанні) товару. Безпека є важливішою властивістю якості споживчих товарів.

Якщо якість у товару погіршена, або втрачені інші якості, то товар можна вважати придатним умовно, відбракувати, знизити ціну, обмежити коло споживачів. А небезпечний товар слід негайно вилучати із споживання (продажу) і знімати з виробництва.

**В залежності від природи дій виділяються наступні типи безпеки:**

- **механічна безпека** – відсутність неприпустимого ризику, який може бути нанесений ударами, тертям, проколами, деформаціями (встановлені критерії товщини швів для одягу; величини деформації підйому і задника для взуття; наявність ременів безпеки, амортизаторів, відсутність виступаючих деталей для автотехнічних засобів);

– **термічна безпека** – відсутність неприпустимого ризику, що наноситься споживачу дією високих температур (встановлюється для нагрівальних приладів);

– **електромагнітна безпека** – відсутність неприпустимого ризику від електромагнітних полів (нормується для електроприладів, особливо мікрохвильових печей, телевізорів, комп'ютерів);

– **радіаційна безпека** – відсутність ризику, який може бути нанесений радіоактивними елементами і іонізуючими випромінюваннями (полягає в дотриманні нормативів змісту радіоактивних елементів для продуктів харчування і інших товарів. Найбільш небезпечні з цієї точки зору шифер, азбест, цемент, мінеральні добрива, ювелірні вироби, напівкоштовне каміння);

– **хімічна безпека** – відсутність неприпустимого ризику, обумовленого токсичними речовинами;

– **біологічна безпека** – відсутність ризику, обумовленого живими організмами (враховується не тільки для виробничих товарів, але і для тканин, шкіри і хутра);

– **протипожежна безпека** – відсутність неприпустимого ризику, пов'язаного з самозайманням і займанням товарів при експлуатації (споживанні) (найбільше значення має для етилового спирту, лаків, фарб, розчинників, фото- і кінотоварів, побутових електроприладів, автомобілів телевізорів і радіоприймачів).

**Економічність** – здатність товару задовольняти потребу при найменших витратах.

**Сертифікованість** – засвідченість органами Держстандарту відповідності всіх характеристик товару, встановленим стандартам.

#### 1.4 Потреби людини: структура і класифікація

Під потребами розуміють форму зав'язків людини з зовнішнім світом та джерело її активності. Саме потреби, які є сумісними внутрішніми силами людини, спонукають її до різних форм активності, необхідних для збереження і розвитку людини [3].

Потреби людини дуже різноманітні. Існує багато класифікацій потреб. Однією з найбільш детальних, тих, що враховують екологічні складові, належить Н.Ф. Реймерсу. Він поклав найбільш важливі критерії в основу запропонованої класифікації, розділивши потреби на [4, с. 72]:

- 1) Речовинно-енергетичні та інформаційні;
- 2) Першочергові та віддалені;
- 3) Прямі та компенсаторні;
- 4) Раціональні та ірраціональні.

На рис. 1.1 представлена схема потреб людини з відповідними зв'язками.

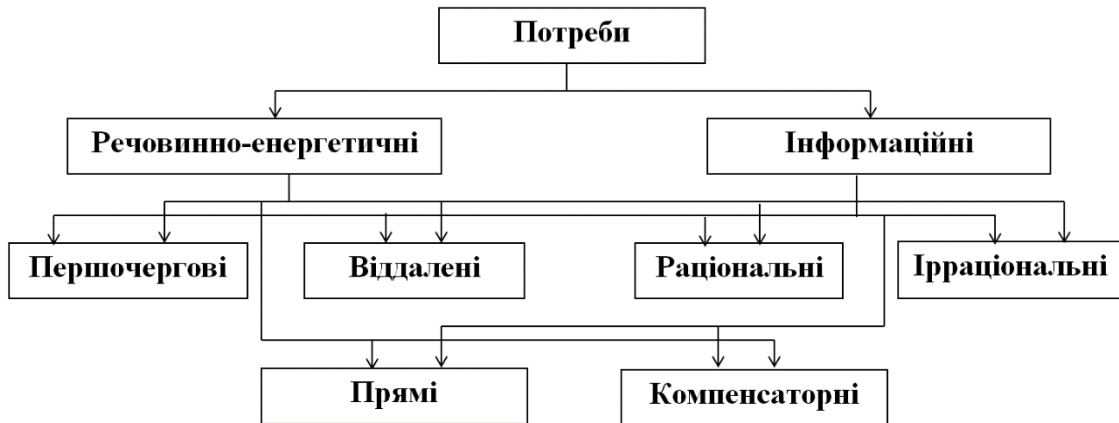


Рисунок 1.1 – Загальна схема потреб людини (за М. Ф. Реймерсом)

За думкою Н.Ф. Реймерса [4, с. 72] вони поділяються на шість категорій:

- Біологічні;
- Психологічні;
- Етнічні;
- Соціальні;
- Трудові;
- Економічні.

Деякі дослідники додають до цієї класифікації як окремі типи ідеальні і екзистенціальні (аспект існування) потреби.

З екологічної точки зору усі потреби людини доцільно поділити на вроджені й придбані.

Більшість вроджених потреб є одночасно первинними, елементарними і необхідними для усіх людей; вони порівняно мало залежать от соціальної організації, рівня економічного розвитку суспільства або географічної, расової й етнічної належності. Наприклад, потреба людей у кисні – це вроджена, первинна, речовино-енергетична, пряма, нагальна й раціональна потреба, якій можна надати чітку кількісну характеристику.

Важливого розвитку до розуміння потреб людини внесла теорія ієрархії потреб, запропонована А. Маслоу. Автор представив опис своєї теорії у вигляді піраміди, яка зараз широко відома у світі як Піраміда Маслоу. А ієрархія потреб А. Маслоу – одна з найпопулярніших теорій мотивації, яка має своїх послідовників й супротивників. На її основі створені десятки нових концепцій, які використовують у звичайному житті й у бізнесі.

Отже, піраміда Маслоу – це опис потреб людини: від низьких бажань до піднесених. Він структурував бажання й потреби людини й створив ієрархію потреб.



Рисунок 1.2 – Піраміда Маслоу – потреби людини А. Маслоу [3]

Поки індивід не задовольнить базові бажання (фізіологічні потреби за Маслоу й забезпечення безпеки) – йому важко думати про вищі спрямування.

Деякі дослідники додають до цієї класифікації як окремі типи ідеальні і екзистенціальні (стосуються аспекту існування) потреби.

З екологічної точки зору усі потреби людини доцільно поділити на вроджені й придбані. Більшість вроджених потреб є одночасно первинними, елементарними, необхідними для усіх людей.

Вони порівняно мало залежать от соціальної організації, рівня економічного розвитку суспільства або географічної, расової й етнічної належності. Наприклад, потреба людей у кисні – це вроджена, первинна, речовинно-енергетична, пряма, нагальна й раціональна потреба, якій можна надати чітку кількісну характеристику.

Вторинні або психологічні мотиватори приходять з досвідом й розвитком людини: успіх, повага влада, причетність до будь-чого й прагнення до добробуту.

Вищі потреби характеризують особистість людини й показують широкий спектр культурних індивідуальних відмінностей, однак їх вкрай складно виміряти. За підрахунками Маслоу лише 2 % населення Землі досягають найвищого задоволення – самоактуалізації.

Таблиця 1.1 – Опис потреб людини за пірамідою А. Маслоу [3]

<b>Рівні ієрархії потреб</b>	<b>Визначення</b>	<b>Пояснення</b>
Фізіологія	Задоволення життєдіяльності організму	Сон, їжа, природні потреби, здоров'я, секс
Безпека	Відчуття захищеності й комфорту, захист від зовнішніх загроз й власних страхів	Міцні стіни й дах над головою, захист будинку від надзвичайних подій, страховка на дім або життя
Любов й належність	Спілкування, прихильність, родина, дружба - соціалізація	Пошук друзів або партнерів, створення родини, упевненість, що людину зрозуміють такою, якою вона є
Повага й визнання	Бажання бути важливим й отримати визнання в суспільстві	Заробити більше й показати свій статус, здобути успіх
Творчість й пізнання	Прагнення нових знань	Подорожі, друга освіта й семінари, підвищення кваліфікації
Естетика	Пошук гармонії й радості через мистецтво й красу	Вивчення культури інших країн, походи в музеї й театри, творчість й колекціонування
Самоактуалізація	Пошук сенсу життя, переосмислення цінностей	Реалізація мрій, аналіз духовних цінностей, пошук себе, розвиток талантів

При цьому Маслоу не ідеалізує таку людину – вони також мають недоліки, дратівливість, впертість й неухважність до оточуючих.

### **Контрольні запитання**

1. Які основні поняття використовуються в дисципліні? Які визначення вони мають?
2. Які головні властивості товарів виділяють у економічній теорії?

3. За якими критеріями здійснюють класифікацію товарів?
4. Які існують основні споживчі властивості товарів? Як їх визначають?
5. Що таке потреби людини?
6. Які групи потреб виділяють за класифікацією М.Ф. Реймерса?
7. На які категорії поділяються потреби за класифікацією М.Ф. Реймерса?
8. Яку теорію запропонував А. Маслоу? У чому вона полягає?
9. Що таке піраміда Маслоу?
10. Які рівні потреб виділено в піраміді Маслоу?
11. Яка доля людства здатна досягти верхнього рівню піраміди Маслоу?



## 2 ЕКОЛОГО-ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ЦИКЛ ТОВАРІВ І ЙОГО СКЛАДОВІ

### 2.1 Загальне уявлення про еколого-технологічний цикл товарів

У процесі виробництва та споживання між людиною та товарами народного споживання (ТНС) існує тісний багатосторонній взаємозв'язок.

На глобальному рівні можливе ототожнення виробника та споживача і подальше поєднання їх поняттям «людина». Тоді взаємовплив між людиною та товаром можна розглядати як прямі та зворотні зв'язки у системі «людина-товар» (рис. 2.1).

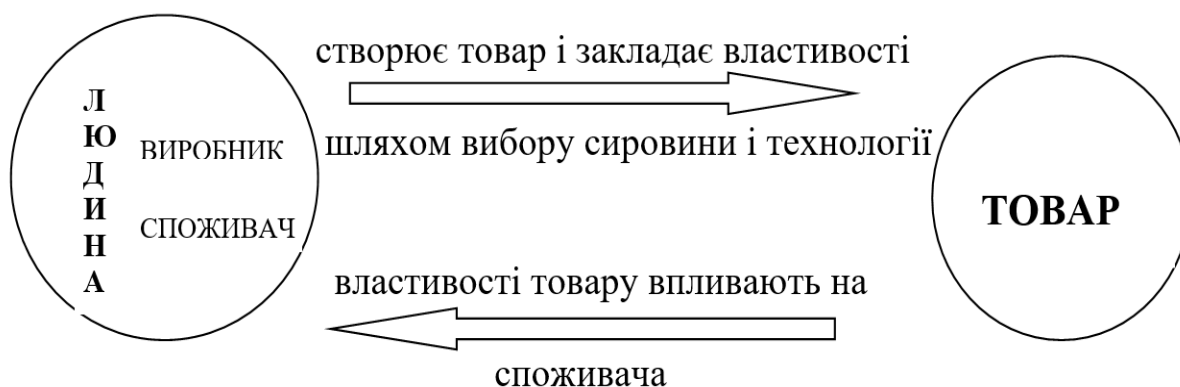


Рисунок 2.1 – Взаємозв'язки у системі «людина-товар»  
за Некос А.Н. та ін.

Цю схему можна прокоментувати так: створюючи товар, виробник («людина») задає властивості, а отже, і якість майбутнього товару. Якість використовуваної сировини (води, деревини, харчової сировини тощо) визначає якість продукції. Вплив товару на споживача в процесі споживання залежить від властивостей, закладених у процесі виробництва.

Будь-який товар безпосередньо впливає як на саму людину, так і на навколишнє середовище. Це зміни, що відбуваються безпосередньо в процесі споживання або якісні зміни, що є віддаленими в часі результатами споживання. Крім того будь-який товар поступово або раптово втрачає свої споживчі властивості і перетворюється на побутові відходи.

Забруднення довкілля різними відходами відбивається на екологічному стані всіх компонентів природних систем (атмосфера, вода, ґрунт, флора та фауна), які є джерелом ресурсів для утворення інших товарів у майбутньому. Отже, взаємодія між людиною і товаром спостерігаються задовго до процесу споживання товару, коли сам товар як єдиний предмет із певними функціями ще не існує.

Товари також включені у світовий процес кругообігу речовини. Однак їх кругообіг як частина антропогенного круговороту не є замкненим, ланки

його розімкнуті, а швидкість створення і споживання товарів не порівнянна зі швидкістю природних кругообігів речовин.

Все це вказує на необхідність вивчення кругообігів товарів у природних й соціальних системах.

З поняттям «товар» пов'язане і поняття «життєвого циклу» (застосовується в маркетингу та менеджменті) та «технологічного циклу» (застосовується в технології та товарознавстві). «Життєвий цикл» відображає процес розробки товару, збуту, отримання прибутку, ринкової конкуренції, а також маркетингову політику фірми і включає в себе 5 стадій: розробку, впровадження, зростання, насичення і спад. «Технологічний цикл» відображає процес формування якостей окремих примірників товарів та товарних партій у ході товароруку та включає три стадії – передтоварну, товарну та стадію утилізації відходів товарів.

Обидва ці цикли мають велику практичну значимість, але вони не відображають достатньою мірою екологічну складову взаємодії товару з людиною і довкіллям. А.Н. Некос та співавтори відмітили необхідність нової концепції, в основу якої покладені такі властивості товарів як їх «безпека» і «екологічність».

Обидві ці властивості слід вивчати у просторово-часовій динаміці та як узагальнення запровадити поняття «еколого-технологічного циклу». За уявленням А.Н. Некос та співавторів під еколого-технологічним циклом (ЕТЦ) розуміють сукупність послідовних етапів перетворень в системі «довкілля – товар – людина» [1, с. 13].

В цій системі природні ресурси перетворюються на товар, а після процесу споживання товару він поступово трансформується в побутові відходи, що надходять у довкілля. А.Н. Некос та співавтори поділяють еколого-технологічний цикл товарів на такі 5 стадій і дають розширене трактування кожній з цих стадій та їх пріоритетним завданням [1, с. 13]:

- 1) ресурсно-сировинну;
- 2) виробничу;
- 3) передспоживчу;
- 4) споживчу;
- 5) утилізаційну.

## **2.2 Ресурсно-сировинна і виробнича стадії ЕТЦ**

На першій стадії товар як єдиний матеріальний об'єкт ще не існує, а є тільки сировина, що отримується з навколишнього середовища. Саме якість середовища є необхідною умовою для створення якісного товару. Отже, пріоритетним завданням цієї стадії є збереження компонентів середовища: повітря, вод, ґрунтів, тваринного та рослинного світу, моніторинг природних ресурсів, що має забезпечувати отримання якісної сировини.

Утворення самого товару відбувається на другій стадії - виробничій. Як правило, найбільший вплив на довкілля виявляється саме на цій стадії. Тому пріоритетними завданнями цієї стадії є мінімізація викидів та скидів, зниження енергоємності та ресурсоспоживання.

## 2.3 Передспоживча стадія ЕТЦ

На передспоживчій стадії формування товару вже закінчено, а саме споживання (експлуатація) ще розпочалося. У цей час товар завдає найменшої шкоди навколишньому середовищу, і, крім того, сам на собі відчуває вплив різних факторів навколишнього середовища.

Більшість зовнішніх впливів на цій стадії призводять до погіршення більшості споживчих властивостей товару. Тому пріоритетні завдання цієї стадії - дотримання умов зберігання та мінімізації впливу навколишнього середовища на товар.

Існує цілий ряд факторів впливу на товар до початку його споживання (експлуатації). Ці фактори будуть досліджені далі.

### 2.3.1 Тара і упаковка

Основними ознаками, за якими класифікують тару та упаковку, є призначення, матеріал, склад, конструкція, технологія виробництва.

За критерієм призначення тару та упаковку можна поділити на виробничу, транспортну, споживчу, спеціальну (консервуючу). Залежно від застосовуваного матеріалу тару та упаковку поділяють на скляну, дерев'яну, металеву, полімерну, паперову, картонну тощо [6].

Упаковку класифікують за складом (тара та допоміжні пакувальні засоби), різними конструктивними ознаками (форма, розміри). Залежно від технології виготовлення розрізняють видувну, ливарну, пресовану, термоформовану, зварену полімерну тару та упаковку [6].

Споживча тара та упаковка включає комбінацію полімерних матеріалів із папером, картоном, фольгою. Забезпечує високу збереження та високі споживчі властивості упакованої продукції [6].

До цього виду відносяться упаковки **флоу** (нанесення розплаву полімеру безпосередньо на вироби, що упаковуються) і **скін** (друга шкіра) з використанням термозбіжних плівок, коли на картонну підкладку поміщають вироби, обтягнуті термозбіжною плівкою. Окремі види продуктів упаковуються без підкладки (наприклад, м'ясо, овочі, фрукти, риба, батарейки, галантерейні вироби тощо). Додатково може бути використане вакуумування. Санітарно-гігієнічні вимоги до пакувальних матеріалів зводяться до таких:

– до складу пакувального матеріалу не повинні входити високотоксичні речовини, що мають кумулятивні властивості зі

специфічною дією на організм (канцерогенність, мутагенність, алергенність та ін.);

– пакувальний матеріал не повинен змінювати органолептичні та фізіологічні властивості продукції, а також виділяти шкідливі речовини у кількості вище допустимого рівня (з гігієнічної точки зору).

Усі первинні упаковки, які контактують з харчовими продуктами, повинні відповідати гігієнічним вимогам. Між тим, такі матеріали як поліетилен, поліпропілен, полівінілхлорид, полістирол можуть вступати в хімічні реакції, виділяти шкідливі речовини, які мігрують з пакувального матеріалу в товар (наприклад, в упакований харчовий продукт) або надають йому неприємного запаху [7, с. 265-267].

Дуже важливою вимогою у сучасних умовах є можливість утилізації використаної упаковки. При виборі тари та упаковки для конкретного виду продукції виробник повинен обов'язково враховувати цю вимогу, спрямовану на запобігання забруднення довкілля використаними упаковками. Тут можливі різні шляхи: зменшення маси упаковки, випуск багатооборотної тари, вторинна переробка використаної упаковки, спалювання з одержанням теплової енергії, термічне розкладання, деполімеризація, поховання. У ряді випадків для продуктів харчування можуть використовуватися їстівні покриття. Інтерес представляють пакувальні матеріали з регульованим терміном служби, тобто здатні розкладатися в природних умовах (під дією світла, теплоти, води, повітря, мікроорганізмів тощо) після закінчення терміну їх експлуатації [6].

Відходи пакування складають половину відходів у всьому світі. Найгостріше ця проблема повстає в країнах, що розвиваються, де система управління відходами неефективна.

В середньому у Європейському союзі переробляється близько 66 % відходів пакування. Відповідно до Директиви № 94/62/ЄС Європейського Парламенту і Ради про пакування та відходи пакування встановлено, що не пізніше 31 грудня 2030 року мінімум 70 % від ваги всіх відходів пакування буде перероблено (55 % пластику; 85 % паперу та картону; 30 % деревини та ін.). Українська Національна стратегія управління відходами передбачає переробку 15 % усіх відходів до 2023 року та 50 % у 2030 році. Спеціальні цільові показники по рециклінгу мають бути відображені у майбутньому законі про пакування [8, с. 34-35].

### **2.3.2 Транспортування**

Важливим фактором є збереження товарів у процесі транспортування. Для цього товари або додатково упаковують у транспортну тару, або використовують спеціальні пристосування, транспорт і навчених для цих цілей працівників.

Вибираючи той чи інший вид транспортного засобу, потрібно звертати увагу на відповідність транспортного засобу перевезенню

конкретного виду вантажу, його спеціалізації та вантажопідйомності, маршруту транспортування.

Для товарів, що мають термін зберігання та вимагають спеціальних умов транспортування, термін доставки має складати не більше третини зазначеного терміну. При перевезенні продуктів харчування важливу роль відіграє захист їх від впливу зовнішнього середовища, тому при транспортуванні таких товарів необхідно використовувати спеціальний транспорт, який має відповідати санітарним умовам. Так, при перевезенні продуктів, які швидко псуються, використовують автотранспорт із холодильним обладнанням або транспорт із спеціальним закритим кузовом, у якому підтримується температура близько 8 °С.

В основному всі продукти харчування транспортують в упаковці, винятком є лише зерно та деякі види овочів, зокрема картопля, буряк, гарбуз, морква тощо. Не можна перевозити харчові та нехарчові продукти разом. При перевезенні небезпечних, токсичних, легкозаймистих, канцерогенних речовин і матеріалів повинні бути вжиті заходи, спрямовані на відсутність забруднення ними навколишнього середовища.

У разі пошкодження товару в дорозі мають бути встановлені умови його повернення або відшкодування [2, с. 334-335]

### 2.3.3 Наявність мікроорганізмів

Наявність мікроорганізмів в харчових продуктах (і деяких інших товарах) викликає, в першу чергу, погіршення якості споживчих товарів: псування і гниття, згіркнення, прокисання, погіршення смаку і запаху, зміну забарвлення і, кінець кінцем, може привести до отруєння споживачів. Для розвитку мікроорганізмів необхідні умови [1, с. 17-19]:

– **поживне середовище;**

– **волога**, оскільки всі мікроорганізми одержують поживні речовини з розчинів, і вже навіть при зниженні концентрації води в розчині (продукті) до 20-30 % бактерії не розвиваються, і лише деяка пліснява може існувати при вмісті води 15 %;

– **оптимальна температура** (від 23 °С до 40 °С). Проте, деякі бактерії розвиваються і при вищій температурі, а спори деяких бактерій зберігаються навіть при температурі 110-120 С°;

– **оптимальна рН** (так, наприклад, гнильні бактерії розвиваються в лужному середовищі, а пліснява і дріжджі – в кислому).

Мікроорганізми і їхні ферменти викликають в харчових продуктах такі біохімічні процеси [1, с. 18]:

– **Гниття** – розкладання білків з утворенням речовин з різко вираженим запахом (індол, сірководень, меркаптани), яке добре протікає в нейтральному і слаболужному середовищі і не розвивається в кислому [5, с. 87-88].

– Бродіння – перетворення вуглеводів в спирти, кислоти. Виділяють такі види бродіння: спиртне, молочнокисле, пропіоновокисле, маслянокисле. Ці процеси швидко протікають в слабкокислому середовищі [5, с. 8].

– Пліснявіння – розвиток в продуктах простих грибків з утворенням на поверхні пухнастого нальоту [5, с. 46].

Для збільшення терміну зберігання продукту шляхом захисту від мікробного псування проводять консервацію. Існують такі види консервації:

1) дія високих температур:

– пастеризація (молока, пива, фруктових консервів, маринадів, зернистої ікри протягом 10-30 хв.) При температурі 63-85 °С, пастеризація майже не викликає коагуляції білків, але спори зберігаються;

– стерилізація (100-120 °С) знищує навіть спори, але викликає коагуляцію білків;

2) дія низьких температур:

– охолодження (овочів, молочних продуктів до 0 °С);

– заморожування (м'яса, риби до -24-32 °С);

3) сушка плодів, овочів, молока, м'яса, риби – видалення вологи до 10-20 %. Приводить до зменшення кількості вітаміну С, каротину, міняє склад білків, втрачається частина ароматичних речовин;

4) додавання солі або цукру – підвищує осмотичний тиск, і з тканин продукту і мікроорганізму витягується вода. При концентрації солі 20-25 % бактерії не розвиваються, для цукру необхідна концентрація 60 %. Сіль викликає частковий розпад білкових речовин;

5) маринування і квашення – зміна рН (збільшення кислотності): перше – шляхом додавання оцтової кислоти, друге – розкладання цукрів молочнокислими бактеріями;

6) копчення – насичення антисептичними речовинами (фенолом, креолом, фурфуролом, формальдегідом), що містяться в димі. Копчені продукти представляють канцерогенну небезпеку;

7) зберігання у вуглекислому газі (при концентрації CO<sub>2</sub> 20-25%) – продукти не змінюють якості;

8) обробка антисептиками (бензойною кислотою, бензоатом натрію, сірчистою кислотою, сорбіновою кислотою);

9) інші способи, що включають обробку ультрафіолетовим або іонізуючим опромінюванням.

### 2.3.4 Інші фактори

**Гризуни і комахи**, які можуть опинитися в місцях зберігання готової продукції, псують товар (в першу чергу своїми виділеннями, переносять збудників захворювань і ін.) Для боротьби з ними можуть використовуватися хімічні засоби, які при неправильному застосуванні можуть потрапити на товари (особливо харчові) і викликати отруєння людей.

**Волога** - надлишок вологи в оточуючому товар середовищі викликає його відволоження, що сприяє розвитку мікроорганізмів. Недостатність вологи веде до усихання, внаслідок чого овочеві і фруктові плоди зморщуються, яйця стають легкокажими і т.д.

**Температура** відноситься до найважливіших умов зберігання товарів. Оптимальна температура зберігання завжди повинна указуватися в інформації, що супроводжує товар. Від температури залежать такі якості товарів, як вологість, ферментація, швидкість в'янення фруктів і овочів, процеси дихання в зерні, овочах, фруктах і т.п.

**Світло** є потужним фактором, що впливає на товар. Воно згубно діє на мікроорганізми, уповільнює розвиток бактерій, в той же час сприяє руйнуванню вітамінів, проростанню овочів, зміні забарвлення.

**Доступ кисню** сприяє окисленню продуктів, наприклад, згіркненню жирів. Вплив інших хімічних елементів, що містяться в повітрі, на товари і продукти харчування вивчено достатньо слабо [1, с. 18-19].

## 2.4 Споживча стадія ЕТЦ

На четвертій стадії – споживчій – товар реалізує мету свого створення – задовольняє потреби людей. Найважливішим завданням цієї стадії є забезпечення безпеки споживання, оскільки при споживанні життя і здоров'я споживачів не повинні ставитися під загрозу. Фактори небезпеки, які можуть виникнути на цій стадії, можуть класифікуватися за походженням: фізичні, хімічні, біологічні та соціальні.

**Фізичні фактори** стосуються питань, пов'язаних із впливом на людину радіаційних, електромагнітних, шумових, вібраційних полів та ін.

**Хімічні фактори** враховують вплив на людину хімічних речовин різноманітної природи, які потрапляють у зовнішнє середовище в процесі споживання і впливають на людину-споживача.

**Біологічні фактори** переважно стосуються небезпеки, пов'язаної із споживанням недоброякісних харчових продуктів і харчових захворювань, які розвиваються в наслідок цього споживання.

**Соціальні фактори** визначаються способом життя і стосуються таких аспектів як фальсифікація товарів, а також соціальної складової споживання тютюнових, алкогольних виробів, лікарських препаратів та ін.

В Україні найбільш значний внесок у формування впливів на товари здійснюють соціальні та біологічні (для продуктів харчування) фактори [1, с. 20].

Така класифікація є досить умовною, оскільки існує велика кількість факторів змішаної природи – наприклад, використання тютюну, алкоголю, ліків, харчових добавок окрім соціальної складової має і виражений соціальний аспект.

## **2.5 Утилізаційна стадія ЕТЦ**

На останній – утилізаційної – стадії товар чи його складові частини (упаковка, зіпсовані деталі), вже втративши свої споживчі властивості, у тому чи іншому вигляді повертаються у довкілля як побутових відходів. Однак, побутові відходи, що утворюються з колишніх товарів, можуть містити токсичні речовини (радіонукліди, залишки пестицидів, антибіотиків, важкі метали), а також величезна кількість патогенних організмів. Отже, пріоритетні завдання останньої стадії: розділений (селективний) збір та вивіз ТПВ, знешкодження, знезараження та утилізація [1 с. 20].

Використовуючи концепцію еколого-технологічного циклу товарів народного споживання, можна оптимальним чином побудувати діяльність із забезпечення безпеки ТНП та мінімізації шкоди навколишньому середовищу.

### **Контрольні запитання**

1. У чому полягає сутність взаємовідносин в системі «людина-товар»  
Які зв'язки функціонують в цій системі?
2. Які цикли товарів виділяють в маркетингу й менеджменті, а також товарознавстві? З яких стадій складається кожен з них?
3. Що розуміють під еколого-технологічним циклом товарів?
4. Які властивості товарів додатково враховані в еколого-технологічному циклі товарів?
5. Які стадії включає еколого-технологічний цикл товарів?
6. Які саме дії щодо товару відбуваються на ресурсно-сировинній й виробничій стадіях еколого-технологічного циклу товарів? Які головні завдання цих стадій?
7. Що саме відбувається на передспоживчій стадії еколого-технологічного циклу товарів? У чому полягає головне завдання цієї стадії?
8. Які саме види тари і упаковки використовують для пакування товару? Яким вимогам має відповідати тара і упаковка?
9. Які властивості роблять тару й упаковку екологічною?



10. Яку долю світових відходів складають відходи пакування?
11. Які завдання поставлено перед Україною відповідно до Директиви №94/62/ЄС Європейського парламенту і Ради про пакування та відходи пакування?
12. Які встановлено вимоги до умов транспортування товарів?
13. Які саме умови потрібні для розвитку мікроорганізмів? У чому вони полягають?
14. Які саме біохімічні процеси можуть виникати в харчових продуктах? У чому вони полягають?
15. Які існують види консервації?
16. Які інші фактори впливу на товар виділяють на передспоживчій стадії? У чому вони полягають?
17. Що саме відбувається з товаром на споживчій стадії? У чому полягає головне завдання цієї стадії?
18. Які саме групи фактори впливу на товар на споживчій стадії слід вважати найважливішими?
19. Що саме відбувається на утилізаційній стадії? У чому полягає основне завдання цієї стадії?

## **3 ОСНОВНІ ВИДИ НЕБЕЗПЕКИ, ЩО ВИНΙΚАЮТЬ В ПРОЦЕСІ СПОЖИВАННЯ ЛЮДИНОЮ ТОВАРІВ**

### **3.1 Токсичність**

Важливим проявом небезпеки деяких товарів для споживача є токсичність. Під токсичністю розуміють властивість речовини викликати отруєння.

Отруєнням або інтоксикацією називається патологічне стан, що розвивається внаслідок взаємодії отрути з організмом [9, с. 23].

Речовина, що викликає отруєння або смерть при попаданні в організм у малій кількості, називається отрутою. Отрута – це чужорідна (екзогенна) хімічна сполука, що порушує нормальний перебіг біохімічних процесів в організмі.

В наш час відомо близько 7 млн. хімічних речовин, з яких близько 60 тис. знайшли застосування у людській діяльності. Будь яка речовина може проявляти отруйні властивості [9, с. 18; 10, с. 12]. Проте до отрут відносять лише ті, які проявляють шкідливу дію в звичайних умовах і у відносно невеликій кількості.

Відповідно до прийнятої термінології отруєнням зазвичай називають тільки ті інтоксикації, які викликані «екзогенними» отрутами, що надійшли в організм ззовні.

Токсичність речовини тим більше, чим меншою є її кількість (доза), що викликає розлади життєдіяльності організму.

Важливим поняттям у токсикології є доза. Доза – це кількість речовини (вага) на одиницю маси, отримана одноразово або за встановлений період часу.

Мінімальна смертельна доза – це доза отрути, що викликала загибель хоча б однієї людини. Мінімальна токсична доза – найменша кількість отрути, здатна викликати клінічну картину отруєння без смерті.

Надходження в організм токсичних речовин може здійснюватися [1, с. 22]:

- Через легені;
- Через шлунково-кишковий тракт (ентеральний шлях, якщо шляхом проковтування – пероральний);
- Через шкіру (дермальний шлях).

На токсичний ефект речовини можуть вплинути доза, фізичні властивості, тривалість надходження, хімізм взаємодії з біологічними середовищами організму (кров'ю, ферментами), стать, вік, індивідуальна чутливість шляхи надходження і виведення, розподілу в організмі та інші фактори [1, с. 22]. Існує велика кількість підходів до класифікації отрут.

Так, гігієнічна класифікація отрут поділяє їх на чотири класи небезпеки [11, с. 40]:

1. Надзвичайно небезпечні;
2. Дуже небезпечні;
3. Помірно небезпечні;
4. Мало небезпечні.

За ознаками дії на організм можна виділити [11, с. 36-37]:

1. **Загальнотоксичні речовини** – субстанції, що спричинюють отруєння усього організму людини або впливають на окремі системи організму. Вони можуть зумовити патологічні зміни певних органів, наприклад, нирок, печінки. Це чадний газ, селітра, концентровані розчини кислот чи лугів та ін.;

2. **Подразнювальні речовини** спричинюють подразнення слизових оболонок, дихальних шляхів, очей, легень, шкіри. Це хлор, фтор і азотомісткі сполуки.

3. **Мутагенні речовини** – призводять до порушення генетичного коду, зміни спадкової інформації. Це свинець, радіоактивні речовини та ін.;

4. **Канцерогенні речовини** – спричинюють, як правило, злоякісні новоутворення – пухлини (ароматичні вуглеводні, циклічні аміни, азбест, нікель, хром тощо);

5. **Речовини задушливої дії** – призводять до токсичного набряку легень (оксид азоту, фосген);

6. **Речовини що впливають на репродуктивну функцію** (функцію продовження роду) – це радіоактивні ізотопи, ртуть, свинець та ін.;

7. **Сенсибілізатори** – речовини, що діють як алергени. Це багато розчинників, формалін, лаки на основі нітро- й нітрозосполук.

Сенсибілізація – це специфічна підвищена чутливість організму до впливу чужорідних речовин (повторна реакція організму викликає більший ефект, ніж попередня) [12, с. 569-571].

Токсиканти можна класифікувати за характером дії (табл. 3.1), за токсикологічними властивостями (табл. 3.2), за «вибірковою токсичністю» – деякі отрути представляють найбільшу безпеку для певного органу або системи (такий різновид вибіркової токсичності має назву «органотропність») (табл. 3.3). Органотропність не вичерпує усього різноманіття клінічних проявів конкретної інтоксикації, а лише вказує на безпосередню небезпеку для органу чи системи організму, на місце токсичного ураження [9, с. 22].

Після потрапляння шкідливих речовин в організм розвивається отруєння. Це відбувається в наслідок накопичення маси шкідливої речовини в організмі (таке явище має назву «функціональна кумуляція»).

Отруєння може протікати у гострій, підгострій і хронічній формі.

Отруєння у **гострій** формі виникають безпосередньо вслід за дією великих доз отрути і часто супроводжуються порушеннями функцій життєво важливих органів.

Таблиця 3.1 – Класифікація токсикантів за характером дії [11, с. 41]

Клас небезпеки	Вид дії
I, надзвичайно небезпечні	Речовини, дія яких проявляється у віддалений період спостереження: – спричиняють пошкодження органів (легені, нирки тощо); – речовини, що впливають на серцево-судинну систему; – бластомогенні токсиканти; – мутагенні речовини.
II, дуже небезпечні	Речовини, які впливають на нервову систему: – судомні та нейропаралітичні отрути; – сечовини наркотичної дії.
III, помірно небезпечні	Речовини, що впливають на кровотворну систему: – пригнічують процеси гемопоезу (кровоутворення) в кістковому мозку; – пригнічують синтез гемоглобіну; – спричиняють гемоліз (руйнування) еритроцитів.
IV, мало небезпечні	Речовини, що проявляють подразнювальну дію: – впливають на слизові оболонки ока й верхні дихальні шляхи; – спричиняють дерматити, подразнюють шкіру.

**Підгострі отруєння**, подібно до гострих, у звичайних ситуаціях виникають від одноразового надходження отрути, проте протікають поступово, триваючи від одного до трьох тижнів. Це може бути пов'язано з прийомом отрути у меншій дозі, сповільненням її всмоктування або виділенням цієї речовини з організму. Наразі, основними стають зміни, пов'язані з ураженням певних внутрішніх органів (нирки, печінка або мозок). А важливим фактором тривалості інтоксикації і вираженості її ознак може стати лікування [9, с. 26].

Отруєння у **хронічній** формі виникають поступово, при тривалому надходженні отрути в організм у відносно невеликих кількостях.

Повторна дія отрути в субтоксичній дозі може змінити перебіг отруєння. Отже за цих умов можуть виникати такі явища:

- кумуляція;
- сенсibiliзація;
- звикання.

Таблиця 3.2 – Токсикологічна класифікація токсикантів [11, с. 42]

Токсична дія	Токсикант
Нервово-паралітична дія (бронхоспазм, задуха, судоми, параліч)	Фосфорорганічні інсектициди, нікотин, анабазин, зарин, зоман, табун, біциклофосфати
Шкірно-резорбтивна дія (місцеве запалення, некроз із явищами резорбції)	Гексахлоран, іприт, люїзит, оцтова есенція, дихлоретан, арсен та його сполуки, ртуть, сулема
Загальнотоксична дія (гіпоксичні судоми, кома, набряк мозку, параліч)	Синильна кислота та похідні, чадний газ, алкоголь, хлорціан
Задушлива дія – токсичний набряк легенів	Оксиди азоту, фосген, дифосген
Слизовонабрякова і подразнююча дія (подразнення поверхневих слизових оболонок)	Хлорпікрин, сірковуглець, кислоти, луги
Психотропна дія (порушення психічної активності, свідомості)	Наркотики (кокаїн, опій), атропін

Для розвитку звикання до хронічної дії отрути потрібно, щоб її доза була достатньою для формування пристосовної реакції і одночасно не настільки великою, щоб призвести до серйозних пошкоджень організму.

Реакцію на хронічний вплив токсикантів можуть зменшити адаптогени (наприклад, деякі вітаміни), які збільшують опірність організму до негативного впливу багатьох факторів навколишнього середовища.

Потрапляння отрут в організм людини може бути дуже різноманітним. Отже можна виділити два основні різновиди дії токсикантів на організм людини:

- **Комплексна;**
- **Комбінована.**

**Комплексна дія** токсичних речовин на організм спостерігатиметься у випадках, коли отрути надходять в організм одночасно але різними шляхами (наприклад, через органи дихання і через шлунково-кишковий тракт).

**Комбінована дія** шкідливих речовин на організм людини – це одночасна або послідовна дія декількох отрут при одному й тому ж шляху надходження. Виділяють такі різновиди комбінованої дії токсичних речовин [5, с. 102]:

Таблиця 3.3 – Класифікація отрут за «вибірковою токсичністю» [9, с. 22-23; 11, с. 42]

Характер вибіркової токсичності	Характерні представники
«Отрути серцевої дії» Кардіотоксична дія – порушення ритму серця та серцевої провідності, токсична дистрофія міокарда	Серцеві глікозиди (дігіталіс та ін.), трициклічні антидепресанти (імчірмін та ін.), тваринні отрути (тетрадоксин), солі барію та калію
«Отрути нервово-паралітичної дії» Нейротоксична дія – порушення психічної активності, токсична кома, токсичні гіперкінези та паралічі	Психофармакологічні засоби (наркотичні анальгетики та ін.), фосфорорганічні сполуки, чадний газ, алкоголь та його сурогати
«Ниркові отрути» Нефротоксична дія – токсична нефропатія	Сполуки важких металів, щавелева кислота
«Печінкові отрути» Гіпотоксична дія – токсична дистрофія печінки	Хлоровані вуглеводні (дихлоретан та ін.), отрути грибів (бліда поганка), феноальдегіди
«Отрути крові» Гематотоксична дія – гемоліз, метгемоглобінемія	Анілін та його похідні, нітрати, нітрити, миш'яковий водень
«Отрути шлунково-кишкового тракту» Гастроентеротоксична дія – токсичний гастроентерит	Міцні кислоти та луки, сполуки важких металів та миш'яку
«Отрути дихальної системи»	Оксиди азоту, озон, фосген

*Адитивна дія* – при цій дії її сумарний ефект дорівнює сумі ефектів діючих компонентів. Адитивність характерна для речовин односпрямованої дії, які здійснюють вплив на одні й ті ж системи організму.

Для нормування впливу речовин адитивної дії використовують формулу

$$\frac{C_1}{ГДК_1} + \frac{C_2}{ГДК_2} + \dots + \frac{C_n}{ГДК_n} \leq 1, \quad (3.1)$$

де  $n$  – кількість речовин, що мають адитивну дію;

$C$  – концентрація  $i$ -ї речовини,

ГДК – гранично допустима концентрація  $i$ -ї речовини.

Прикладом адитивної дії є одночасне надходження в організм таких основних домішок атмосферного повітря як діоксид сірки і діоксид азоту.

*Потенційована дія або синергізм* – за умови цієї дії компоненти суміші впливають так, що одна речовина посилює вплив іншої. За умови синергізму здійснюється більш високий вплив на організм, ніж при адитивній дії. Ефекти потенційованої дії можна спостерігати за умови сумісного впливу діоксиду сірки і хлору, або під час отруєння аніліном, ртуттю на тлі алкоголю.

*Антагоністична дія* – ефект комбінованої дії менший за очікуваний, тобто, компоненти суміші впливають так, що одна речовина послаблює дію іншої. Прикладом є використання хелатних препаратів (комплексонів) для виведення з організму важких металів (свинець, мідь). Комплекси утворюють з важкими металами легкокорозивні низькомолекулярні комплекси, які швидко видаляються з організму через нирки. Ще один приклад – вітамін В6 використовують для нейтралізації передозування деяких протитуберкульозних препаратів.

*Незалежна дія* – комбінований ефект не відрізняється від ізольованого впливу кожної отрути окремо. Переважає ефект найбільш токсичної речовини. Прикладом незалежної дії токсичних речовин є вплив бензолу і подразнюючих газів [1, с. 23-24].

Розподіл токсичних речовин в організмі залежить от трьох основних факторів: просторового, часового і концентраційного та ін.

Просторовий фактор визначає шляхи зовнішнього надходження і поширення отрути. Цей фактор істотно пов'язаний із кровопостачанням органів. Найбільша кількість отрут в одиницю часу потрапляє в легені, нирки, печінку, серце, мозок. Під час інгаляційних отруєнь основна частина отрути потрапляє в нирки, під час пероральних – в печінку (оскільки доля кровотоків печінка/нирки складає приблизно 1:2). Крім того, токсичний процес визначається чутливістю до отрути рецепторів «вибіркової токсичності», особливо небезпечні у цьому випадку токсичні речовини, що викликають незворотні пошкодження клітинних структур (наприклад, кислоти і луги у випадку хімічних опіків тканин). Пошкодження, що можуть бути зворотними, менш небезпечні, оскільки викликають лише функціональні розлади (наприклад, наркоз).

Часовий фактор характеризується швидкістю потрапляння отрути в організм й швидкістю виведення з організму. Тобто він відображає зв'язок між часом дії отрути та її токсичним ефектом.

Концентраційний фактор, тобто концентрація отрути в біологічних середовищах (наприклад, в крові) вважається основним. Визначення цього фактору дозволяє виділяти різні фази отруєння і оцінювати ефективність терапії із знешкодження впливу отрути.

## 3.2 Мутагенність

Мутагенна дія полягає у зміні генетичної інформації клітини або організму (вплив на структуру молекул дезоксирибонуклеїнової кислоти - ДНК). Виділяють такі різновиди мутагенності [11, с. 35]:

**Бластомогенна** – супроводжується пухлинними трансформаціями;

**Спадкова** – виникає у статевих клітинах, передається у спадок;

**Неспадкова** – супроводжується вираженими змінами морфологічних і фізіологічних ознак;

**Летальна** – супроводжується загибеллю особини під час ембріонального розвитку або до появи нащадків.

Під мутацією розуміють зміну кількості чи структури ДНК, або випадкові генетичні зміни [13, с. 197]. Мутація призводить до змін генотипу. Ці зміни можуть бути успадковані від клітин, що мутували, клітинами, які утворюються в результаті її ділення (метозу або мейозу).

За природою клітин, що поділилися, мутації можна поділити на:

**Генеративні мутації** – виникають в статевих клітинах і передаються наступним поколінням.

**Соматичні мутації** – виникають в соматичних (тілесних) клітинах, успадковуються дочірніми клітинами, що утворилися шляхом мітозу.

За об'єктом змін мутації можна поділити на:

**Хромосомні мутації або хромосомні аберації** (перебудови) – проявляються у зміні числа або структури хромосом. Деякі типи хромосомних мутацій змінюють дію декількох генів і здійснюють більш глибокий вплив, чим генні мутації [13, с. 198].

**Генні або точкові мутації** – зміни ДНК в одному локусі, які є результатом зміни нуклеотидної послідовності молекули ДНК на певній ділянці хромосоми [13, с. 198].

Соматичні генні мутації, які відбуваються в організмі, спадкуються тільки тими клітинами, які утворюються з клітини-мутанта в результаті мітозу. Вони можуть вплинути на той організм, в якому вони виникли, але зі смертю особини зникають з генофонду популяції. Вони виникають дуже часто і залишаються зазвичай непоміченими. Проте, в окремих випадках утворюються клітини з підвищеною швидкістю зростання і ділення. Вони можуть бути початком пухлин – доброякісних, що не впливають на інші тканини, або злоякісних, які паразитують на сусідні тканинах [5, с. 105; 13, с. 270-272].

У природних умовах виникнення мутацій відбувається під впливом внутрішнього і зовнішнього середовища. А частота мутацій у нормі не перевищує 0,00001, або, інакше, 1 мутація на 100 тис. поколінь чи особина, що мутувала на 100 тис. особин) [1, с. 24]. А частота появи нових мутацій у людини складає 60-70 на одну народжену дитину.



Вже у 20-ті роки ХХ століття було встановлено, що частоту мутацій можна збільшити впливом зовнішніх факторів. Як перший такий мутагенний фактор було встановлено рентгенівські промені. А за походженням фактори, що впливають на частоту мутацій, поділяють на [14]:

**Фізичні фактори** – це усі іонізуючі промені, ультрафіолетові промені (особливо із довжиною хвилі 250-280 нм), вони також викликають рак), космічні випромінювання.

**Хімічні фактори** – це багато хімічних сполук, хімічних речовин, в тому числі іприт, кофеїн, формальдегід, ртуть та її сполуки, епоксидні смоли, ацетальдегід, свинець та його сполуки, оксиди азоту, ароматичні вуглеводні, деякі пестициди, мінеральні добрива, певні лікарські препарати, харчові консерванти й барвники).

**Біологічні фактори** – мутагенну активність мають деякі віруси (збудники кору, віспи або епідемічного паротиту) і бактеріальні токсини.

Багато мутацій є смертельними. Наприклад, у людини загибеллю в строки до 12 тижнів закінчується близько 20 % вагітностей. У половині з цих випадків ембріони мають хромосомні аномалії.

Але більшість генних мутацій є рецесивними, хоча і залишаються в популяції протягом багатьох поколінь, поки їм не вдається зустрітися.

Забруднення довкілля, ресурсів, сировини для виробництва товарів, самих товарів призводить до збільшення захворюваності населення, оскільки деградація середовища мешкання (а в неї входять і ті товари, що оточують нас у побуті) обумовлює, з одного боку, збільшення числа генетичних мутацій, а з іншого – призводить до збільшення випадків неспадкових хвороб [1 с. 25].

В наш час відомі засоби, які сприяють зменшенню спонтанної мутабільності – антимутагени. Це фізичні і хімічні агенти, які перешкоджають виникненню і зменшують частоту мутацій (видиме світло, низька температура, ферменти, які попереджують дію внутрішніх мутагенів. Природними антимутагенами є овочі, у тому числі капуста, яблука, м'ята, зелений перець, баклажани, виноград.

### 3.3 Ембріотоксичність і тератогенність

У патології розвитку плоду можна виділити чотири типи: загибель, потворства, уповільнене зростання, функціональні порушення.

Дія токсиканта, яка супроводжується загибеллю ембріону, частіше позначається як ембріотоксична, а усі інші – як тератогенна.

**Ембріотоксична дія** – це властивість речовин при надходженні в організм матері викликати загибель чи патологічні зміни зародка чи ембріона. Різні речовини мають відмінну одна від одної здатність впливати на ембріон – ембріотропність. Найсприятливішим для прояву токсичної загальноплазматичної ембріотропної дії спочатку на клітину, а згодом на ембріон є перші два тижні від запліднення. Якщо ембріотоксична дія не закінчується викиднем, то це означає початок тератогенної дії токсиканта [11, с. 35].

**Тератогенна дія** – це властивість токсикантів викликати порушення ембріогенезу з виникненням аномалій розвитку. Речовини, що мають активність, називаються тератогенами.

Структурні та функціональні ефекти в ембріональний період виникають у перші три місяці вагітності. Саме перші 12 тижнів ембріонального розвитку вважаються періодом найвищої чутливості до впливу тератогенів [13, с. 254-256].

Ембріотоксична (токсична дія на ембріон) і тератогенна (аномалії розвитку у потомства) дія проявляється в результаті проникнення хімічних речовин, які мають ембріотоксичні й тератогенні властивості, через плацентарний бар'єр і внаслідок прямого впливу на тканини ембріону.

Показниками ембріотоксичної дії служать загальна ембріональна смертність, середня маса і розміри ембріонів та ін.

Показниками тератогенного впливу – зовнішні та внутрішні аномалії розвитку й ін. [11, с. 35].

За деякими уявленнями, практично будь-яка хімічна речовина, введена в організм матері або батька, в той або інший період вагітності у достатньо великій дозі, може викликати тератогенез. Тому тератогенами слід називати лише ті токсиканти, які викликають ефект у концентраціях, які не здійснюють помітного впливу на організм батьків. За результатами дослідження трьох тисяч ксенобіотиків відомо, що близько 40 % мають властивості тератогенів. Тератогенний вплив на плід здійснюють лише ті речовини, які добре проникають скрізь плацентарний бар'єр.

Механізми утворення вад розвитку складні й вивчені недостатньо. Велике значення має період, протягом якого тератогенний агент може викликати вади розвитку. Цей період для різних органів різний.

З 4,5% дітей, народжених неповноцінними, 1,0-1,5% мають відхилення, викликані не аномаліями в генах [1, с. 25].

Тератогенні фактори (причини, що викликають потворність), можна поділити на такі 2 групи:

- *Внутрішні* – спадковість, гормональні порушення, неповноцінність статевих клітин;
- *Зовнішні* – механічні (травми), фізичні (незвичайна температура, іонізуюче випромінювання), фізико-хімічні (порушення осмотичного тиску), хімічні (гіпоксія, вплив речовин тератогенної дії), біологічні (деякі віруси, гельмінти).

Велике значення в порушенні розвитку плоду належить хімічним і біологічним факторам. Особливу роль тут надають лікарським препаратам, у тому числі тим, що використані без лікарського нагляду.

Одним з активніших й відоміших тератогенів для людини є **талідомід**. В 60 роках ХХ століття цей препарат використовували у медичній практиці Німеччині, Великобританії, інших країн Європи й Австралії як седативного засобу. Тоді він навіть отримав назву «чудодійного засобу». Проте все закінчилося так званою «талідомідовою катастрофою». Речовина викликала тератогенний ефект навіть у тих випадках, коли використовувалася одноразово з третього по сьомий тиждень вагітності. Найбільш частий різновид порушень – скорочення або повна відсутність кінцівок у

новонароджених (фекомелія). Було зареєстровано більш 10000 випадків фекомелії. Також талідомід вражав зір, слух, внутрішні органи, мозок [13, с. 254-256].

Талідомід продавався у 46 країнах під 37 товарними назвами. Для того, щоб порівняти наслідки й причину знадобилося близько 5 років. В Германії препарат вилучили з продажу у 1961 році, потім у Великобританії. Але у деяких країнах світу він залишався у продажі ще протягом років. Талідомід використовується і зараз – для лікування прокази та деяких форм раку крові. Але пацієнти, яким призначено цей препарат (як жінки, так і чоловіки), підписують спеціальну форму, в якій підтверджують ознайомленість із властивостями препарату, а також про зобов'язання використовувати засоби, що попереджують вагітність.

**Ртуть** має виражений тератогенний ефект для піддослідних тварин, проте для людини він вважається остаточно не доказаним [13, с. 254-256]. Багато питань з цього приводу залишається для таких речовин як свинець, кадмій, полігалогенізовані біфеніли (ПГБ), органічні розчинники, деякі з засобів хіміотерапії пухлин.

**Аспірин** (ацетилсаліцилова кислота) – вражає легеневу і печінкову тканину у ембріонів до 3 місяців. На ступінь ураження може вплинути характер харчування матері. На тлі вуглеводної дієти ураження буде більшим, високобілкової – набагато меншим.

В цілому неправильне співвідношення білків, вітамінів й мінеральних солей в раціоні матері може вплинути на розвиток ембріону. Вагітні жінки у підвищених кількостях потребують білок, вітаміни, кальцій.

Вагітній жінці слід уникати споживання великої кількості екстрактних речовин (вони обумовлюють смак і аромат їжі, під час варіння переходять у бульйон), гострих й солоних блюд. Це зменшить навантаження на печінку й нирки, сприятиме полегшенню знешкодження і виведення продуктів обміну речовин плоду. Підвищений вміст екстрактних речовин спостерігається в м'ясних і рибних продуктах, особливо в мозку, печінці, нирках. Серед рослинних продуктів це стосується кави, какао, щавлю, брюсельської капусти, шпинату, гороху, квасолі, чорного байхового чаю та ін. [1, с. 26]

Важливими тератогенними факторами є **алкоголь і куріння**. Їх руйнуючий вплив на організм майбутньої дитини показаний не одноразово.

Досить спірними залишаються наслідки споживання кави вагітними жінками. Проте, слід зазначити, що вона містить екстрактні речовини [1, с. 26].

Ембріотоксичними й тератогенними властивостями володіють похідні карбамінової, тіо- і дітіокарбамінової кислоти. До тератогенів належать цитостатики, вітаміни А, Д, К й антибіотики, якщо їх вживати тривалий час [11, с. 35].

До біологічних факторів впливу на майбутніх новонароджених належать вірусні захворювання. Наприклад, **вірус герпесу** викликає ураження плоду у 3-

4 % випадків вагітних жінок, яких він вразив. А **вірус гепатиту**, який вражає вагітних жінок в перші 3 місяці вагітності, у 3-5 % випадків призводить до народження дітей, вражених мікроцефалією (маленька голова) [1, с. 27].

Прикладом дії біологічних факторів також є **краснуха**, перенесена у першому триместрі вагітності. Наслідком цього стали діти, у яких виявлені вади серця, катаракта й глухота [13, с. 254].

### 3.4 Канцерогенність

Канцерогенна дія токсиканта (канцерогенез) полягає в індукції процесу утворення злякисних клітин у формі тканинних пухлин.

Рак – це злякисна пухлина з епітеліальної тканини (злякисне новоутворення). Новоутворення (або пухлина, бластома) – особлива форма зростання тканини, для якої характерним є виражена автономія: спостерігається надлишок патологічного зростання тканин організму, які складаються з клітин, які якісно змінилися й втратили диференціацію. Пухлини поділяють на доброякісні і злякисні:

- *Доброякісні пухлини* – за своєю структурою й обміном речовин наближуються до нормальних тканин, здатні регресувати.
- *Злякисні пухлини* – розростаються у кровоносні судини й сусідні тканини, утворюючи метастази (вторинні патологічні вогнища, які виникають в наслідок перенесення пухлинних клітин; метастази в організмі поширюються дуже нерівномірно).

Пусковим чинником канцерогенної дії є вплив онкогенних факторів, які поділяють на [11, с. 34]:

- *Екзогенні* – надходять до організму з довкілля.
- *Ендогенні* – утворюються в організмі під впливом внутрішніх процесів, наприклад, під впливом стероїдних гормонів).

Також канцерогенні фактори можна класифікувати за їх природою:

- *Фізичні фактори* (сонячні і космічні промені, рентгенівське випромінювання, ультрафіолетове випромінювання та інші).
- *Хімічні фактори* – хімічні речовини з канцерогенною дією (миш'як, хром, формальдегід та ін.).
- *Біологічні фактори* – онковіруси (віруси гепатиту В і С та ін.).

Виникненню ракових пухлин можуть сприяти радіаційні, хімічні, вірусні, ендокринні, трансплантаційні чинники.

Речовини, які сприяють виникненню злякисних пухлин, називають канцерогенами. За канцерогенною активністю вони поділяються на 4 групи [11, с. 34]:

1. **Явно канцерогенні** – відомо про випадки виникнення пухлин у людини від їх дії (бенз(а)пірен та ін.);
2. **Сильні канцерогени** – спричиняють пухлини у різних видів тварин за різних шляхів надходження до організму, але їх канцерогенна дія на людину не доведена (ПАР та ін.).

3. **Слабкі бластомогени** – пухлини виникають в порівняно невеликому відсотку випадків та у віддалений період життя (пестициди хлорофос, цинеб та ін.).
4. **Сумнівні канцерогени** – про їх бластомогенну дію немає достовірних даних.
5. **Проканцерогени** – це речовини, які самі по собі не мають канцерогенних властивостей, але в результаті зміни середовища рН та ін. (наприклад, у кишково-шлунковому тракті) можуть стати канцерогенами (нітрити, нітрати та ін.).

Найбільшим визнанням користується класифікація Міжнародної агенції з вивчення раку МАІР як найбільш зручна в практичному сенсі. Цією організацією були розроблені програма і критерії онкогенної небезпеки хімічних сполук. Критичний аналіз епідеміологічних, експериментальних і допоміжних (підтримуючих) даних дозволив класифікувати 837 вивчених факторів (більшість з них представляють собою хімічні сполуки) на чотири групи. В наш час експерти МАІР на основі цих факторів склали перелік канцерогенних агентів.

Крім окремих хімічних речовин та їх сумішей, які використовуються у побуті, на виробництві, в сільському господарстві, медицині, в цей перелік увійшли шкідливі звички і промислові умови. Таким чином застосований новий інтегральний підхід до оцінки ступеню канцерогенної небезпеки, коли виділити конкретний агент не можна, оскільки мова йде про суму або взаємовідношення різних речовин й експозицій до них.

**Група 1** – це речовини (фактори), які мають безумовно докази небезпеки виникнення пухлин у людини. Це 63 найменування – фактори хімічного та іншого походження (миш'як, азбест, бенз(а)пірен, формальдегід, виробництво алюмінію та ін.).

**Група 2** за ступенем доказів канцерогенності поділена на 2 підгрупи.

– **Підгрупа 2А** – 59 факторів, це агенти з вельми високим ступенем доказів, тобто вони мають обмежені для людини й переконливі для тварин свідчення канцерогенності (бенз(а)пірен, формальдегід та ін.).

– **Підгрупа 2Б** – 228 факторів, це речовини, що ймовірно викликають рак у людини, тобто мають або обмежені або неадекватні докази канцерогенності для людини у відсутності переконливих свідчень у дослідженнях на тваринах (кобальт та ін.).

**Група 3** – 475 найменувань, у цю групу віднесені агенти (фактори), які на основі наявних відомостей не можуть бути класифіковані щодо їх здатності викликати пухлини у людини (хлордан, катехол та ін.).

**Група 4** – поки складається з 1 речовини (капралактам), очевидне не канцерогенної для людини.

Переліки речовин постійно переглядаються і відбувається як додавання нових факторів до загального переліку, так і переведення їх з однієї групи в іншу.

Ця класифікація надає можливість реально оцінювати канцерогенність факторів або речовин для людини, а також якщо вона виявлена для тварин, то проводити цілеспрямоване поглиблене епідеміологічне дослідження. Вважається, що серед онкогенних факторів найбільш небезпечними є хімічні канцерогени, які потрапляють в організм людини такими шляхами [1, с. 27]:

- *Через органи дихання* – вдихання канцерогенних речовин;
- *Через травний шлях* – під час споживання води або їжі;
- *Через шкіру* – всмоктування через пори шкіри в наслідок їх забруднення.

Для впливу онкогенних хімічних речовин характерними є такі особливості [1, с. 27-28]:

- 1) Злоякісні пухлини з'являються не одразу після початку впливу канцерогенів, а через деякий прихований (латентний) період (15-20 років).
- 2) Чим більша доза й час впливу канцерогена, тим коротший латентний період й більш злоякісною є пухлина.
- 3) Не існує субпорогових доз. Але за умови дуже низьких доз латентний період може бути триваліший, ніж період життя.
- 4) Локалізація пухлини залежить не тільки від шляху надходження канцерогену в організм, а й від хімічної природи канцерогену, оскільки багато канцерогенних речовин сприяють виникненню ракових пухлин певної локалізації.

А саме: азбест сприяє виникненню раку легень, глотки, травного каналу; бензидин – раку сечового міхура; бензол – лейкозу; вінілхлорид – раку печінки, головного мозку, лейкозу; миш'як – раку шкіри, легень, печінки; хром – раку легень; кадмій – раку простати.

Можна представити велику кількість ролі певних речовин або процесів, широко застосовуваних у побуті, які сприяють виникненню раку у людини.

Так, 13 червня 2023 року на нараді Робочої групи МАІР з Монографій, яка відбулася у м. Ліон (Франція) члени Робочої групи класифікували аспартам як можливий канцероген для людини (Група 2В) на підставі обмежених дослідів з раку печінки людини і обмежених доказів раку у експериментальних тварин (підставами були 1300 досліджень і 7000 наукових посилань). Аспартам широко використовується як підсолоджувач (харчова добавка E951) у складі низькокалорійних продуктів і напоїв (безалкогольні напої, жувальні гумки, льодяники, кондитерські вироби).

Тривалі досліді у різних країнах показали, що в наслідок тривалого обсмажування продуктів на жирах при температурі 200 °C і вище утворюється олеїнова кислота і холестерин. Згодовування таких жирів піддослідним тваринам викликало випадки раку шлунку [1, с. 28].

Копчені продукти традиційно є фактором ризику раку травних шляхів, оскільки процес коптіння представляє собою насичення продукту антисептичними речовинами (канцерогенні продукти горіння дров, вугілля, нафтопродуктів).

Нітриди натрію (E250) і калію (E252) додаються у ковбасні і інші м'ясні вироби для надання червоного забарвлення. Вони дуже легко приймають участь у процесах нітрузування, а багато нітрозосполук є канцерогенами.

Багато харчових продуктів упаковуються в паперову обгортку, інформація і малюнок на якій наноситься з використанням фарб. Серед них можуть бути канцерогенні хризодин або родамін.

У склад гуми, у тому числі і харчової, входять сажа (містить бенз(а)пірен та інші канцерогени), петролат, озокерит, церезин, також небезпечні з точки зору канцерогенності і які дуже легко переходять у продукт, особливо якщо це рослинні олії або молоко.

У оліях, які містяться в мускатному горіху, кориці й інших спеціях присутній софрол, який викликає рак печінки у пацюків. Раніше софрол додавали до пива і безалкогольних напоїв.

Танін й танінові кислоти сприяють виникненню пухлин печінки у пацюків. Танінова кислота міститься у чаї, кофе та какао.

МАІР пов'язує виникнення 85 % пухлин із впливом факторів навколишнього середовища. А до 35 % і більш випадків смерті серед хворих на злоякісні пухлини пов'язані зі формами раку, викликаними порушенням нормального харчування, імовірно викликані вживанням незвичайної або пережареної їжі, дефіцитом рослинних волокон або овочів в раціоні, з переїданням, особливо м'ясної їжі, з відсутністю в їжі вітаміну А.

### **3.5 Алергенність**

Із впливом токсикантів на імунну систему пов'язано поняття імунотоксичності. Під імунотоксичністю розуміють властивість шкідливих речовин призводити до порушень функцій організм, яка проявляється як неадекватні імунні реакції. Неадекватними можуть бути реакції на антигени (речовини, які організм «розглядає» як чужорідні), на сам токсикант, його метаболіти й на комплексні антигени, які утворюються в організмі під час інтоксикації.

Наслідками імунотоксичного впливу токсикантів на людину можуть бути:

- Пригнічення імунної відповіді (такий вплив здійснюють багато антибіотиків);
- Формування чутливості до антигенів (алергізація);
- Ініціація аутоімунних процесів (процесів виробництва антитіл або сенсibiliзація лімфоцитів до нормальних антигенів власного організму).

Поняття «алергія» було введено австрійським педіатром К. Пірке для характеристики переключеної (підвищеної) чутливості організму до дії

зовнішніх факторів [15, с. 120]. Гіперчутливість або алергію можна визначити як надлишкову за інтенсивністю реакцію організму на антиген або суттєве зниження порогу чутливості до даного агенту [15, с. 15].

Можна виділити такі основні причини виникнення алергій [16, с. 435-437]:

- 1) Генетичний фактор;
- 2) Штучне вигодовування малюків;
- 3) Забруднення довкілля;
- 4) Шкідливі звички (паління).

Алергія є найбільш частою формою проявів імунотоксичності у людини. В наш час у світі на алергію страждають мільйони людей, а близько 10 % з них потребують медичної допомоги.

Для алергічних реакцій характерні такі властивості:

- Симптоми алергічних реакцій на дію токсиканту повністю відрізняються від проявів інтоксикації цією ж речовиною.
- Одна й та ж речовина у різних осіб може викликати схожу картину алергічної реакції.
- Відсутня залежність між вираженістю реакції і величиною дози впливу (немає залежності «доза-ефект»).
- Алергічні реакції є найбільш індивідуальними формами проявів імунотоксичності.

Існують різні класифікації алергенів, у тому числі узагальнені класифікації запропоновані [13, с. 13-32; 17, с. 238-240]. Після узагальнення можна представити таку класифікацію алергенів.

За природою алергенів виділяють такі їх групи:

- 1) **Інфекційні алергени** – це можуть бути бактерії (кишкова паличка, стрептококи, стафілококи, протеї та ін.); віруси; грибки (*Penicillium*, *Aspergillus*, *Alternaria*, *Rizopus*, *Cladosporium*, *Candida*, *Pleurotus* та ін.); Паразити (гельмінти, лямблії та інші).
- 2) **Неінфекційні алергени:**
  - інгаляційні алергени: побутові алергени (виробничі спори дріжджових і пліснявих грибів, пилові кліщі, побутовий пил, корм риби);
  - епідермальні алергени (лупа і волосся людини, частки шкіри, шерсть, виділення (сеча слина, а також виділення від потових і сальних залоз), домашні тварини (собаки, коти, хом'яки, кролі та ін.).
- 3) **Пилкові алергени:** пилок від дерев, рослин, злакових рослин, бур'янів (амброзія, соняшник, полин звичайний).
- 4) **Продукти хімічного виробництва (або те що є промисловими алергенами):** синтетичні матеріали, фарби, отрутохімікати, дьоготь, смола, дубильні речовини, лаки, латекс, хімічні мийні засоби, інсектофунгіциди та ін. Ліки, антибіотики, сульфаніламід.
- 5) **Ентеральні алергени:**



– харчові алергени (харчові продукти: рослинного походження, тваринні – цитрусові, горіхи, мед, риба, молоко, яйця, морепродукти, кунжут, злаки, бобові, томати, тощо);

– харчові добавки (барвники, емульгатори консерванти, та ін.);

– медичні препарати;

– продукти виділення комах (екскременти та ін.);

б) **Парентеральні алергени:** сироватки, лікарські засоби, отрути комах (джмелів, шершнів, ос, бджіл та ін.), слина комах, що ссуть кров (клопи, комарі та ін.) в наслідок їх укусів.

7) **Ендоалергени.**

**За місцем утворення:**

1) *Ендоалергени* – це алергени, утворення яких відбувається в організмі.

2) *Екзоалергени* – це алергени, надходження яких в організм відбувається зовні;

Неінфекційні алергени за **джерелом походження** поділяють на:

1) *побутові* (пил, шерсть, пух та ін.);

2) *природні* (рослинний пилок);

3) *промислові* (пил шерсті або борошна).

Можна виділити такі шляхи надходження екзоалергенів в людський організм:

1) *перкутанний* (через непошкоджену шкіру);

2) *інгаляційний* (з потоком вдихуваного повітря);

3) *ентеральний* (через шлунково-кишковий тракт);

4) *парентеральний* (поза шлунково-кишковий тракт).

Існує велика кількість алергенів природного або промислового походження, однак на провідному місці серед них знаходяться **харчові алергени**. В складі харчових продуктів рослинного або тваринного походження можуть бути присутні чужорідні білки у великій кількості. До групи основних продуктів-алергенів для організму людини входять вісім харчових продуктів такі, як яйця, молоко, горіхи, арахіс, пшениця, соя, молюски й риба. Саме це продукти відповідальні за виникнення близько 90% алергій у людини [17, с. 238-240].

**Лікарські препарати** є дуже важливою групою алергенів. Найчастіше алергічні реакції викликає пеніцилін. Тут важливим є і спосіб введення в організм. Так, в наслідок прийому через рот алергічна реакція виникає менш, чим в 1 % випадків, в наслідок парентеральних способів – в 3 % випадків, а за умови аплікації на слизуваті оболонки – до 15 % випадків.

Алергічні реакції розвиваються приблизно у 3 % осіб, які приймають барбітурати.

Дуже часто алергічні реакції розвиваються у осіб, які працюють на підприємствах з виробництва ліків. Алергенами є і деякі анестетичні засоби, такі як прокаїн, новокаїн, бензокаїн, речовини, які виконують

рентгеноконтрастні функції. Також це речовини, які викликають шкірні реакції, блокатори адренорецепторів (пошкодження очей, серозних оболонки).

Речовини, що викликають алергічні реакції у одних, повністю безпечні для інших. Це може бути пов'язано із генетичною схильністю. Алергічний статус формується після первинного контакту людини з алергеном протягом певного прихованого періоду, після якого навіть мінімальна доза речовини може викликати виникнення симптомів [15, с. 33-40].

Існує досить велике різноманіття видів алергічних реакцій:

- Шкіра – це може бути почервоніння або сухість шкірних покривів; свербіж, печіння, чутливість до сонця, до холоду і ін.; на тілі висипають пухирі;

- Травна шлях: нудота, діарея підвищене газоутворенням, болі в животі.

- Очі: печіння або свербіж в очах, підвищене виділення слини, набряклість повік, відчуття стороннього предмета,.

- Дихальна система: відчуття нестачі повітря сухим кашель, першіння у горлі, нежить, хрипи в грудях,.

- Укуси комах: місце укусу червоніє і стає набряклим, спостерігається сильне свербіння, розвивається набряк Квінке та анафілактичний шок.

- Сонце: під впливом ультрафіолету одразу або через певний час на шкірі виникають червоні пухирі або плями.

- Тепло: висип на шкірі, який має вигляд кропивниці, починається свербіння шкіри.

- Тілесні рідини: виникнення сверблячки або набряклості після статевого акту.

Симптомами алергії можуть бути озноб, висока температура, збудження або загальмованість, бліда шкіра, низький тиск. порушення свідомості.

Існує ряд захворювань (проявів) які мають виражену алергічну природу [15, с. 84-124].

**Анафілактичний шок** – вид алергічної реакції швидкого типу, яка розвивається при повторному введенні алергену в організм. Загальні прояви дуже тяжкі: зменшення артеріального тиску і температури тіла, судоми, втрата свідомості, порушення серцевої діяльності і ритму дихання. Найчастіше може бути викликаний лікарськими препаратами. за зменшенням значення це антибіотики (пеніцилін, стрептоміцин, еритроміцин), сульфаніламідні препарати (сульфадімезін, сульфалін, етазол та ін.), анальгін, новокаїн, вітаміни групи В, препарати, що містять бром, аспірин, амідопірин, йод, бутадіон та ін.

**Бронхіальна астма** – отримала назву «хвороба цивілізації». Сьогодні від неї страждає близько 1 % дорослого населення планети. У самому загальному вигляді характеризується як ускладнене дихання. Алергічна теорія походження астми виникла ще на початку ХХ століття. Існує великий перелік екологічних факторів, які можуть викликати або сприяти виникненню астми.

**Алергічний дерматит** – екземоподібне захворювання, що формується за умови безпосереднього контакту шкіри з речовинами, що викликають алергічну реакцію уповільненого типу. Виникненню алергічного дерматиту сприяють синтетичні полімери (синтетичний каучук, смоли, пластмаси), епоксидні й поліхлорвінілові смоли, скипидар, хром (у цементі, розчини для обробки шкіри, фарбах й та ін.), формалін, мінеральні добрива, пестициди.

**Набряк Квінке** – дуже гострий набряк шкіри й слизоватих оболонок. Частіше набрякає верхня частина тіла, реакція може поширюватися на глотку й внутрішні органи. Може виникнути у будь-якої людини, але найчастіше від набряку Квінке страждають саме алергіки. Часто виникає на додаток до кропивниці.

Інколи спостерігаються **псевдоалергічні реакції**. Різні хімічні речовини, впливаючи на організм, інколи викликають стани, які дуже нагадують алергічні реакції і проявляються широким спектром порушень – від кожного висипання до астми і анафілактичного шоку. При цьому наявність імунологічних механізмів лабораторними методами не виявляється (це не алергія). Механізми таких феноменів повною мірою не зрозумілі.

### Контрольні запитання

1. Які основні види небезпеки виникають в процесі споживання людиною?
2. Що таке отруєння й отрута?
3. Які існують основні шляхи надходження токсичних речовин в організм?
4. Які існують класифікації токсичних речовин і в чому вони полягають?
5. Що таке кумуляція, сенсibilізація, звикання? За яких умов відбувається звикання до дії отрути?
6. Які виділяють види дії токсикантів на організм? У чому вони полягають?
7. Що таке мутагенність? Які виділяють різновиди мутагенності?
8. Які виділяють види факторів, що впливають на частоту мутацій?
9. Що таке антимулагени?
10. Що таке ембріотоксична й тератогенна дія?
11. Які виділяють тератогенні фактори?

12. У чому саме полягала «талідомідова катастрофа»?
13. Які ще існують приклади тератогенної дії речовин на людину?
14. Що таке канцерогенність?
15. Що таке пухлина? Які виділяють види пухлин?
16. Як можна класифікувати канцерогенні фактори?
17. Які виділяють види канцерогенів за критерієм канцерогенної активності і за класифікацією МАІР?
18. Які існують особливості впливу онкогенних факторів?
19. Яку долю пухлин пов'язують із впливом факторів екологічної природи?
20. Що таке імунотоксичність?
21. Що є наслідками імунотоксичного впливу токсикантів?
22. Які виділяють основні причини виникнення алергій?
23. Які виділяють властивості алергічних реакцій?
24. Які виділяють різновиди алергічних реакцій?
25. Які виділяють види алергічних реакцій?
26. Які можна назвати приклади захворювань алергічної природи?

## 4 ФІЗИЧНІ ФАКТОРИ ВПЛИВУ НА ЛЮДИНУ В ПРОЦЕСІ СПОЖИВАННЯ

### 4.1 Іонізуючі випромінювання. Радіоактивність

В наслідок експлуатації деяких товарів (мікрохвильові печі, мобільні телефони, товари, що містять радіонукліди) вони можуть бути джерелом іонізуючого випромінювання (в результаті впливу такого випромінювання утворюються іони. Енергія таких випромінювань досить мала, проте навіть це є важливим.

Іонізуючі випромінювання (проникаюча радіація) впливають на клітини організму і викликають в ньому зміни. Для них не існує перешкод, вони проникають усюди.

Усі існуючі іонізуючі випромінювання природного й штучного походження поділяють на електромагнітні й корпускулярні.

До електромагнітних іонізуючих випромінювань належать рентгенівські промені (*X-rays*) й гама-промені (*γ-промені*). Жорсткість таких випромінювань тим більша, чим менша довжина хвилі. Всі інші види іонізуючих випромінювань мають корпускулярну природу і є ядерними частками. Більшість – це заряджені частки (електрони, протони, дейтрони,  $\alpha$ -частки, важкі іони) [18, с.76].

Ступінь пошкодження від впливу іонізуючого випромінювання визначається кількістю енергії, переданою ним живій речовині і поглиненої нею (поглинена доза).

Різні за природою випромінювання викликають різний ефект при рівній поглиненій дозі в опроміненій речовині. Але для будь-якого випромінювання ефект від впливу на живі організми пропорційний поглиненій дозі. Неоднакові біологічні ефекти враховуються введенням поняття еквівалентної дози.

Різні органи організму людини мають не однакову чутливість до впливу іонізуючих випромінювань. Критичними системами у ссавців з цього боку є:

- Кістковий мозок;
- Тонкий кишечник;
- Центральна нервова система (ЦНС).

За умови летальних доз іонізуючого випромінювання на рівні цих систем виникають пошкодження, які призводять до загибелі організму. Якщо загибель не відбулася, виникає ймовірність віддалених наслідків опромінювання – скорочення тривалості життя, передчасне одряхління (радіаційне старіння) й виникнення пухлин. Через опромінювання статевих клітин виникають генетичні ефекти опромінювання. Їх ймовірність істотно збільшується, якщо опроміненню підлягали обидва батьки, і дуже зменшується, якщо тільки один.

За умови доз опромінення іонізуючим опроміненням, менших за смертельні, розвиваються такі різновиди ефектів (хвороб):

1. Детерміновані (ті, що можна визначити) порогові ефекти - променева хвороба, променевий опік, променева катаракта, променеве безпліддя, виникають аномалії в розвитку плоду.
2. Стохастичні (або ймовірнісні) безпорогові ефекти – вони проявляються у вигляді спадкових хвороб, злоякісних пухлин або лейкозів.

Джерела іонізуючих випромінювань:

- Природний радіаційний фон;
- Штучні джерела.

Тривалий час (до середини ХХ століття) природний радіаційний фон був єдиним джерелом опромінення людини. Доза опромінення за його рахунок складає 50-1000 мР/рік (в середньому 200), з яких 50-68 % - це внутрішнє опромінення за рахунок природних радіонуклідів, які різними шляхами потрапили всередину людини. Мова йде про основні радіонукліди з глибин земної кори. Також джерелами опромінення природного походження слід вважати космічні випромінювання – це майже половина опромінювання від природних джерел [18, с. 38-39].

В наш час відбувається «техногенне посилення радіаційного фону» в наслідок широкого використання фосфатних добрив з домішками урану, збільшення видобутку уранової руди, істотне збільшення авіаційних перевезень, яке супроводжується збільшенням внеску космічних випромінювань.

Важливою властивістю радіоактивних випромінювань є радіотоксичність – це властивість радіонуклідів викликати патологічні зміни після їх потрапляння в організм. Радіотоксичність серед іншого залежить від [18, с. 151]:

- Шляху потрапляння радіонукліду в організм;
- Розподілу їх в органах і системах;
- Часу перебування радіонукліда в організмі;
- Тривалості перебування радіонукліду в організмі.

За ступенем радіотоксичності всі ізотопи можна поділити на 5 груп (1, с. 39-40):

- А – ізотопи особливо високої токсичності ( $\text{Po}^{210}$ ,  $\text{Pb}^{210}$ ,  $\text{Th}^{228}$ ,  $\text{Ra}^{226}$ ,  $\text{Th}^{232}$ ,  $\text{U}^{232}$ ,  $\text{Np}^{237}$ ,  $\text{Th}^{230}$ ,  $\text{Pu}^{239}$ ,  $\text{Cm}^{242}$ ,  $\text{Am}^{241}$ , і т.д.);
- Б – ізотопи високої токсичності ( $\text{Sr}^{90}$ ,  $\text{Ru}^{106}$ ,  $\text{Sb}^{124}$ ,  $\text{I}^{126}$ ,  $\text{I}^{131}$ ,  $\text{Ce}^{144}$ ,  $\text{Tm}^{170}$ ,  $\text{Bi}^{210}$ ,  $\text{Ra}^{223}$ ,  $\text{Ra}^{224}$ ,  $\text{Th}^{227}$ ,  $\text{U}^{230}$ ,  $\text{U}^{233}$ ,  $\text{U}^{234}$ ,  $\text{U}^{235}$ ,  $\text{Ru}^{241}$  і т.д.);
- В – середньої токсичності ( $\text{Na}^{22}$ ,  $\text{Na}^{24}$ ,  $\text{P}^{32}$ ,  $\text{S}^{35}$ ,  $\text{Cl}^{36}$ ,  $\text{Mn}^{54}$ ,  $\text{Fe}^{59}$ ,  $\text{Co}^{60}$ ,  $\text{Br}^{82}$ ,  $\text{Sr}^{89}$ ,  $\text{Y}^{90}$ ,  $\text{Nb}^{95}$ ,  $\text{Zr}^{95}$ ,  $\text{Ru}^{105}$ ,  $\text{Sb}^{125}$ ,  $\text{I}^{132}$ ,  $\text{I}^{134}$ ,  $\text{Cs}^{134}$ ,  $\text{Cs}^{137}$ ,  $\text{Ce}^{141}$ ,  $\text{Tm}^{171}$ ,  $\text{Pb}^{203}$ ,  $\text{Bi}^{206}$ ,  $\text{Th}^{231}$ ,  $\text{Np}^{239}$  і т.д.);

- Г – низької токсичності ( $C^{14}$ ,  $Cl^{38}$ ,  $Fe^{55}$ ,  $Cu^{64}$ ,  $Zn^{69}$ ,  $Ge^{71}$ ,  $Zr^{97}$ ,  $Tc^{96}$ ,  $Tc^{99}$ ,  $Cs^{131}$ ,  $Cs^{134}$ ,  $Cs^{136}$  і т.д.);
- Д – ізотопи вельми низької токсичності ( $H^3$ ,  $K^{40}$  і т.д.).

Виділяють такі особливості (закономірності) впливу радіоактивних випромінювань на людський організм [1, с. 40]:

Глибокі біологічні зміни в організмі можуть бути викликані навіть невеликою кількістю радіоактивного випромінювання;

- Вплив іонізуючого випромінювання має деякий прихований період (його називають інкубаційним);
- В наслідок радіоактивного випромінювання можуть виникнути генетичні зміни;
- Іонізуючі випромінювання по різному впливають на різні органи живого організму;
- Може спостерігатися неоднакова реакція окремих організмів на іонізуюче випромінювання;
- Важливою характеристикою опромінення є частота випромінювання. Велика доза одноразового опромінення визиватиме більш глибокі зміни.

25 червня 1997 року Головний державний санітарний лікар України затвердив «Допустимі рівні вмісту радіонуклідів цезій-137 й стронцій-90 в продуктах харчування», визнавши їх таким чином найважливішими радіонуклідами техногенного походження в Україні (наслідки вибуху на ЧАЕС).

Основними можливими штучними джерелами опромінювання населення слід вважати радіолюмінісцентні товари (прилади, циферблати яких вкриті радіолюмінісцентною речовиною – годинники з циферблатом, що світиться). Після тривалого використання радій 226 замінили на тритій і прометій 147.

Усі будівельні матеріали містять природні радіонукліди, які вносять істотний внесок у зовнішнє опромінювання людей, які знаходяться у приміщенні. Проте деревина значно менш радіоактивна, ніж цегла і, особливо, бетон. Багато будівельних матеріалів виділяють радон (радіоактивний газ), який накопичується в повітрі приміщення. Приблизно 1% радону виділяється з будівельних матеріалів стін та підлоги.

Також джерелами забруднення приміщень радоном можуть бути водопровід (якщо живлення здійснюється за рахунок артезіанських вод, які протікають поряд з родовищами радіоактивних речовин) або спалювання природного газу на кухонних плитах (природний газ також може містити радон).

Ще одним яскравим прикладом споживчих товарів як джерела іонізуючого випромінювання є природне або облагороджене коштовне та напівкоштовні каміння [19]. Інколи у ювелірному виробництві здійснюється покращання характеристик природних каменів шляхом радіоактивного

опромінювання, про яке споживача можуть і не повідомити. В нашій країні звичайно використовують такий дешевий спосіб як рентгенівське опромінювання, яке може істотно збільшити радіоактивність, оскільки процес в більшості випадків не контролюється. Дуже підозрілі з цього боку аметисти й топази занадто інтенсивного забарвлення.

Частіше за інші радіоактивному опромінюванню можуть підлягати сердолік, топаз, агат, турмалін, аметист, деякі різновиди берилів. Деякі з таких каменів не тільки не можна носити на тілі, але й тримати у домі або робочому кабінеті. В наслідок тривалого контакту із шкірою вони можуть викликати серйозні порушення здоров'я, включаючи утворення ракових пухлин в органах поряд із місцем контакту.

Що стосується неопромінених каменів, то більшість з них безпечні для людини. Але серед природного каміння є ті, що є небезпечними:

- Целестин (частіше зустрічається в продажу у вигляді інтер'єрних, а не ювелірних прикрас);
- Циркон (силікат цирконію);
- Геліодор (різновид берилу) – чим темніше й крупніше це каміння, тим вища ймовірність небезпеки.

Рівень радіоактивності цих мінералів не завжди перевищує норму.

## 4.2 Електромагнітне поле

Електромагнітне поле (ЕМП) – це фундаментальне фізичне поле, що взаємодіє з електрично зарядженими тілами, а також з тілами, які мають власні дипольні і мультипольні моменти.

Джерелом розповсюдження ЕМП є будь-яке устаткування і обладнання, при роботі якого використовується або виробляється електричний струм.

Електромагнітний спектр представляє собою розподіл енергії електромагнітних випромінювань джерела за частотою, довжиною хвилі або іншими параметрами. Електромагнітний спектр включає мікрохвилі і радіохвилі (рис. 4.1):

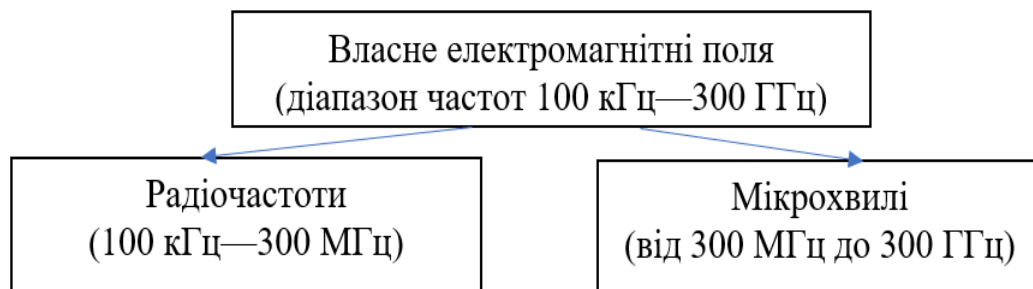


Рисунок 4.1 – Схема електромагнітного спектру



Згідно з електротехнічною шкалою виділяють такі види джерел електромагнітного поля:

- НЧ (низькочастотні) – знаходяться у частотному діапазоні від 0 до 60 Гц (джерелами таких полів є побутові НЧ-пристрої, електричні мережі житлових будинків або повітряні лінії електропередачі);
- СЧ (середньочастотні) – частотний діапазон 60 Гц - 10 кГц (джерело ЕМП – це стаціонарний телефонний зв'язок);
- ВЧ (високочастотні) – частотний діапазон 10 кГц - 300 МГц (радіостанції коротких частот, телепередавачі, радіостанції FM – частотно-модульовані);
- НВЧ (надвисокочастотні) – частотний діапазон 300 МГц - 300 ГГц (мобільні телефони, радіолокаційні служби, служби стеження за авіатранспортом).

Електромагнітні поля можна класифікувати за часом опромінення:

- Постійні;
- Переривчасті.

За походженням електромагнітні поля поділяють на:

- Земні (електричне й магнітне поле Землі, розряди в атмосфері, випромінювання від живих організмів);
- Позаземні (випромінювання зірок, у тому числі й Сонця, планет, галактик).

Будь-який прилад, що працює, створює навколо себе електромагнітне поле. Це поле викликає рух електронів, потоків іонів, молекул диполів, з яких складається організм людини. Вплив ЕМП на живі організми дуже різноманітний [20]

- Найбільш чутливою до впливу ЕМП є нервова система, особливо її вищі відділи. У новонароджених страждає пам'ять під впливом ЕМП низької інтенсивності.

- Порушуються процеси імунітету (частіше, пригнічення) під впливом мікрохвиль.

- У осіб, схильних до алергії, може сформуватися підвищена чутливість до електричних і магнітних полів.

- Спостерігаються ембріотоксичні й тератогенні ефекти (викиді та народження дітей з вродженими дефектами) у жінок-операторів відео-дисплейних терміналів.

- Зростає кількість випадків захворювань на лейкоз та інші форми раку у дітей і дорослих, які мешкають поблизу від ЛЕП, пов'язана із професійною діяльністю та підвищенням інтенсивності магнітних й електромагнітних полів у побутових умовах.

- Патологічні реакції викликає знаходження в екранованих спорудах (умови ослабленого геомагнітного поля Землі).

– Сильний вплив електромагнітних полів низького рівня на ендокринну, імунну, генетичну системи, нервову діяльність, психофізіологічний стан і характеристики енцефалограм на деяких резонансних частотах. Резонансні процеси відіграють значну роль для фізіологічних ритмів людини. Збільшення повільних ритмів у 2 рази пов'язано із зниженням працездатності, а в 3-4 рази – зі значними функціональними порушеннями ЦНС.

Особливо небезпечні наднизькочастотні поля або поле, детектоване високо- і надвисокочастотне з низькочастотною модуляцією. Дисфункції і сильні розлади діяльності організму, які виникають при цьому, вивільняють активні вільні радикали, які діють на ДНК і РНК як жорстка радіація і можуть викликати вкрай негативні наслідки, аж до виродження генотипу.

Електромагнітні випромінювання комп'ютерів, побутової електроніки, стільникових телефонів (надзвичайно слабкі) негативно впливають на організм людини. Поля надзвичайно слабкої електромагнітної інтенсивності значно сильніше впливає на біологічні об'єкти, ніж високої. Електромагнітні поля наднизької частоти можуть стимулювати канцерогенез молочних залоз й шкіри.

Захисні екрани побутової електроніки не знижують, а частіше підвищують згубність електромагнітних випромінювань.

#### **4.3 Статичне електричне поле**

Статичне електричне поле (СЕП) виникає в побуті на речовинах, що мають високі діелектричні властивості, тобто здатні накопичувати заряд значної величини і генерувати електростатичні поля високої напруженості.

Під статичною електрикою розуміють сукупність явищ, які відповідні за процеси утворення, збереження і релаксацію електричних зарядів на поверхнях або у об'ємних середовищах з матеріалів (речовин), що мають діелектричні й напівпровідникові властивості.

Усі поверхні або предмети, що досить легко електризуються в побутових умовах, можуть стати джерелами СЕП. Вони виникають під час тертя на килимах, лінолеумах, лакових покриттях, одязі, що виготовлені з синтетичних матеріалів. Електростатичні заряди накопичуються на поверхнях будь-яких приладів та ін.

У житлі на поверхні підлоги напруженість СЕП за певних умов складатиме 20-40 кВ/м. Якщо підлога виконана із полімерних матеріалів, то напруженість СЕП складатиме 30-50 кВ/м, а за умови низької вологості повітря напруженість СЕП буде на рівні 150-200 кВ/м.

СЕП впливають на психофізіологічний стан людини [21, с. 23]. Якщо людина знаходиться в умовах СЕП, то частішають хвороби нервової системи, ССЗ, зростає захворюваність на гострі респіраторні хвороби. Збільшується частота скарг на високу стомлюваність, розлади сну, біль у

серці, головний біль, дратівливість. Наслідком дії статичних електричних полів стають низька тактильна, больова та температурна чутливість. Мозок отримує неправильну інформацію про зовнішні умови, а отже віддає неправильні керуючі імпульси у підниркові центри, в наслідок чого знижується тонус й реакції ССС, а також вегетативної нервової системи.

Таким чином, статичне електричне поле, яке має підвищену напруженість, на організм людини впливає негативно.

Воно викликає функціональні зміни центральної нервової системи, серцево-судинної, нейрогуморальної систем організму.

Заряди статичної електрики можуть накопичуватися на тілі людини (під час роботи або контакту з наелектризованими матеріалами або виробами). Високий поверхневий опір тканин людини ускладнює стікання зарядів, людина здатна тривалий час знаходитися під великим потенціалом.

Гранично допустимий рівень напруженості електростатичного поля дорівнює 60 кВ/м за 1 годину. Якщо напруженість знаходиться в діапазоні 20-60 кВ/м, то час знаходження в електростатичному полі розраховується, а якщо він менш за 20 кВ/м – то час перебування не нормується [22].

Небезпекою впливу статичної електрики проявляються у вигляді іскрових розрядів, які можуть спричиняти спалахи палих речовин й вибухів, а також негативного впливу на організм людини.

#### **4.4 Світловий клімат**

Світловий клімат визначається кількісними і якісними характеристиками сонячного випромінювання.

Сонячне випромінювання представляє собою інтегральний потік корпускулярних часток й електромагнітних хвиль.

Око людини сприймає видиме випромінювання з довжиною хвилі 380-780 нм (з частотою 400-990 ТГц). Найважливішими складовими сонячного спектру є три види променів:

- Інфрачервоні – довжина хвилі – 0,74 - 2000 мкм (доля інфрачервоного випромінювання складає 59 %);
- Видимі – 400-750 нм (40 %);
- Ультрафіолетові – 100-400 нм (1 %).

Атмосфера Землі затримує частину довгохвильового інфрачервоного і короткохвильового ультрафіолетового випромінювання. Такі випромінювання можуть мати як природне, так і штучне походження.

**Інфрачервоне випромінювання (ІЧВ)** – його енергія при поглинанні в речовині викликає тепловий ефект. Найбільш подразливими органами у людини є шкірний покрив й органи зору; в наслідок враження інфрачервоним випромінюванням можливі опіки, різке розширення артеріальних капілярів, посилення пігментації шкіри; за умови хронічних опроміненнях пігментація може бути стійкою (червоний колір обличчя).

Гострі порушення зору можуть проявлятися у вигляді опіків, кон'юнктивіту, помутніння й опіку рогівки. Можливий розвиток катаракти, пошкодження сітківки. Результатом впливу інфрачервоного опромінення можуть бути порушення обміну речовин в міокарді, водно-електролітичного балансу в організмі, порушення в верхніх дихальних шляхах (хронічний ларингіт, риніт, синусит), можливі мутагенні ефекти [1, с. 53].

**Видиме світло** – його випромінювання від освітлювальних пристроїв, моніторів комп'ютерів, телевізорів і т.п. може бути шкідливим для шкіри й очей. Якщо на око впливає пульсуюче яскраве світло, то звужуються поля зору, відбувається негативний вплив на нервову систему, загальну працездатність. Світлове випромінювання з великою енергією може призвести до опіків тіла, тимчасової втрати зору або опіку очної сітківки.

Тривалий вплив видимого світла помірної інтенсивності також призведе до пошкодження сітківки.

також в наслідок тривалого впливу помірної інтенсивності.

Видиме й інфрачервоне випромінювання за умови надлишкової щільності призводить до виснаження механізмів регуляції обміну речовин, до змін в серцевому м'язі (дистрофія міокарду, атеросклероз) [1, с. 54].

**Ультрафіолетове випромінювання (УФВ)** активно впливає на білки і ліпіди організму, має виражений бактерицидний вплив, стимулююче впливає на організм. УФВ здатне знижувати чутливість організму до деяких шкідливих впливів і за умови оптимальної щільності сприяє швидшому виведенню шкідливих речовин з організму (марганець, ртуть, свинець), активізувати серцеву діяльність, обмін речовин, активність ферментів і поліпшувати утворення крові. УФВ штучного походження може призвести до гострих (гострий кон'юнктивіт, відчуття піску в очах, побоювання світла, слезотечу, еритему шкіри й повік) та хронічних (хронічний кон'юнктивіт, блефарит, катаракта). Найбільш чутливі рогівка й слизуваті оболонки очей. УФВ має і канцерогенний ефект (рак шкіри) [1, с. 53-54].

Радіація сонячного дня в цілому небезпечна для здорових очей. Кожна порція сонячного світла, потрапляючи в очі, призводить до незворотної втрати дуже маленької частинки зору. І протягом життя зір людини знижується в декілька разів. Темні окуляри не завжди попереджують, а інколи навіть збільшують небезпеку пошкодження очей в наслідок впливу сонячного світла. Недорогі моделі темних окулярів через зменшення інтенсивності червоного світла призводять до розширення зіниці, і в око потрапляє більша кількість світла в ультрафіолетовому і синьому діапазоні. Отже, зір втрачається ще більше. Скляні й пластикові окуляри захищають лише від частини ультрафіолетового випромінювання. Захищають око лише моделі окулярів з маркуванням 100% *UV-protection* або *Blue protection* межах стандарту ANSI. В рамках цього ж стандарту існує маркування

*General* для косметичних окулярів або окулярів загального використання (вони не сонцезахисні, але не надають додаткової шкоди).

## 4.5 Шум

Людина існує у світі звуків. Під звуком розуміють пружні коливання, які хвилеподібно поширюються в газах, рідинах й твердих середовищах і сприймаються людським вухом. Людина чує звук з частотою 16-20000 Гц.

Шум – це будь-який небажаний для людини звук, який здійснює шкідливий фізіологічний або психологічний вплив на неї.

Існують різні класифікації шуму [24, с. 108-110]. В залежності від характеру спектру у відповідному частотному діапазоні шумове забруднення може бути:

- низько-;
- середньо-;
- високочастотне.

За часовими характеристиками:

- Постійне;
- Непостійне.

Останні в свою чергу можна поділити на:

- Безпереривчастий (постійний, рівномірний);
- Переривчастий (непостійний);
- Імпульсний (короткий, миттєвий).

За тривалістю дії шуми можуть бути:

- Тривалі;
- Короткочасні.

Шум може бути пов'язаний із стаціонарними або мобільними (пересувними) джерелами.

Можна виділити ряд джерел [23, с. 4-5] або факторів шумового забруднення довкілля:

1. **Планувальні особливості міста** – розташування транспортних артерій у місті дуже істотно впливає на рівень шуму. Розташування аеропортів, залізничних і автомагістралей, відсутність зелених насаджень, низька якість дорожнього покриття, дозвіл на велику швидкість руху, переважання вантажного транспорту в потоці дуже важливі.

**Транспортні засоби** – автотранспорт вважається найважливішим і наймасштабнішим джерелом шумового забруднення (на рівні 75-95 дБ). Дуже потужними джерелами забруднення є залізничний транспорт (до 93 дБ) й авіатранспорт (звук літака, що злітає, становить 92-108 дБ, а його тривалість залежить від типу літака й частоти польотів). Найгучніші звуки здійснюють вантажівки й мотоцикли. Найбільше страждають верстви населення, що мешкають поблизу.

**Будівництво** – звуки від будівельних робіт мають непостійний характер, проте гучність шуму від них може сягати до 110 дБ. Особливої уваги заслуговують шуми під час будівельно-ремонтних робіт, які здійснюються всередині житлового приміщення (шум від електродрилі може сягати 90 дБ й поширюватися через перекриття декількох поверхів).

**Шуми всередині приміщень** – окрім ремонтних робіт, можуть бути пов'язані із побутовою електротехнікою, особливо застарілих моделей (сучасні моделі часто мають оптимізовані характеристики щодо рівня шуму). Найгучнішими бувають кухонні комбайни, електричні м'ясорубки, пилососи, інколи мова йде про шум від телевізорів й т.п. (особливо, якщо це будівлі з залізобетонними стінами).

**Джерела шуму в сільській місцевості і за межами міст** – мають сезонний характер й пов'язані з роботою сільськогосподарської техніки (трактори, комбайни, сіялки, збиральна техніка). Будь які сільськогосподарські, переробні підприємства, ферми та інші різновиди підприємств, винесені за межі міст, можуть бути джерелом шумового забруднення.

**Бойові дії** – стали джерелом шумової небезпеки останні роки. Звуки стрілянини, вибухів, вдарів, шум від пролітаючих гвинтокрилів й літаків, попереджувальні сирени є не тільки джерелом шумового забруднення, але й потужними психологічними сигналами про об'єктивну негайну фізичну небезпеку, яка загрожує загибеллю.

Рівень шуму за гучністю можна поділити на такі рівні:

- Припустимий – 0-60 дБ;
- Гранично допустимий – 60-100 дБ;
- Неприпустимий – 100-170 дБ й більш.

Шум в 2-20 дБ майже безпечний. Шум, рівень звуку якого складає 35-40 дБ, в нічний час, є серйозним турбуючим фактором у житлі, і може викликати дратівливість. Рівень 50-60 дБ створює відчутне навантаження на нервову систему (особливо для малорухливих осіб). Шум з рівнем вище 70 дБА викликає фізіологічну дію, а шум в 85-90 дБ на високих частотах може призвести до зменшення слухової чутливості. Шум в 110 дБ призводить до порушень здоров'я. Розрив барабаних перетинок відбувається при 140 дБ, а при більш 160 дБ – смерть [1, с. 48; 24, с. 209-210].

За сучасними класифікаціями для характеристики впливу акустичних полів на організм людини можна виділити такі категорії впливу [1, с. 47-48]:

1) відбувається пошкодження слухової функції, людина втрачає слух тимчасово або на постійній основі;

2) порушується здатність людини сприймати звуки або передавати їх, спотворюються функції мовлення;

3) у людини спостерігаються розсіювання уваги, порушення сну, виникають неспокій й дратівливість;

4) відбувається змінени у фізіологічних реакціях, реакція на стрес-фактори (для дії шуму це не є специфічним);

5) відбуваються зміни у психічному й соматичному здоров'ї;

б) зменшується робоча продуктивність, здатність до розумової праці.

Фізіолого-біохімічна адаптація до шуму неможлива

Існують суперечливі думки щодо можливості адаптації до впливу шуму. Деякі автори стверджують, що така можливість існує, інші – що, ні [25, с. 79]. Відмінною особливістю шумового забруднення є здатність до акумуляції, повільне, проте неминуче руйнування здоров'я. Саме через це воно є вкрай небезпечним, хоча ця небезпека й не миттєва.

Вплив шуму на організм людини має специфічні і неспецифічні наслідки.

До **специфічних наслідків** належать проблеми безпосереднього враження слухового апарату, викликані тривалим впливом шумового забруднення. Спочатку виникає «слухове сп'яніння», коли слух знижений, у вухах гуде, усі звуки доносяться як через ковдру. Симптоми: писк у вухах, відчуття тиску на вуха, запаморочення, хиткість ходи. Далі відновлення слуху стає все більш повільним, поступово відбуваються органічні зміни у тканинах. У випадку одномиттєвого дуже сильного впливу звуку можуть полопатися барабанні перетинки.

Шумова хвороба розвивається за умови тривалого пригнічуваного впливу на органи слуху (особливо, на внутрішнє вухо й раулік вуха) Це не тільки стійке й прогресуюче зниження слуху, а порушення в нервовій, серцево-судинній системах, враження структур мозку й інших систем. Дуже часто шумова хвороба має професійне походження.

**Неспецифічні ускладнення** в наслідок шумового забруднення представлені цілим комплексом симптомів. Мають професійний характер або розвиваються у осіб, що мешкають поряд з магістралями, будівництвами, промисловими підприємствами. Наслідками можуть бути розвиток серцево-судинних захворювань (ішемічна хвороба серця), зниженні інтелектуальних можливостей у дітей, порушення когнітивної функції у літніх осіб, порушення у роботі вегетативної нервової системи, шлунково-кишкового тракту, печінки, виробці гормонів.

Акустичні поля з частотою нижче 16 (за деякими даними 20) Гц (інфразвук) і вище 20000 Гц (ультразвук) людське вухо не чує.

Проте, в наслідок тривалого ультразвукового впливу відбуваються порушення функцій ССС, нервової й ендокринної систем, а також розлади слуху й вестибулярного апарату. Спостерігається виражена астенія, судинна гіпотонія, зменшується електрична активність мозку й серця, проявляється початкова фаза порушень ЦНС та ін.

**Вплив інфразвуку** високого рівню (110-150 дБ) може викликати неприємні індивідуальні відчуття й численні реактивні реакції, порушення ЦНС, серцево-судинної й дихальної систем, вестибулярного апарату.

Спостерігається головний біль, запаморочення, рухи барабанних перетинок, які відчуються, дзвін у вухах, зниження уваги й працездатності; можуть з'являтися відчуття страху, сонливість, ускладнення мови; специфічна для впливу інфразвуку реакція – порушення руху. Інфразвук з рівнем 105 дБ сприяє психофізіологічним реакціям у вигляді підвищеної тривожності й невпевненості, емоційної нестійкості [26, с. 213-214].

#### 4.6 Вібрація

Вібрація представляє собою малі механічні коливання, які виникають в пружних тілах. Джерелами вібрації можуть бути багато побутових приладів (кавомолки, міксери, кухонні комбайни, електропили, бензопили, дрилі та ін.).

Різновиди вібрації можна класифікувати різними шляхами [26, с. 216-218]. За способом передачі:

- Загальні (через опорні поверхні на усе тіло);
- Локальні.

За напрямом дії:

- Вертикальна;
- Горизонтальна через спину-груди;
- Горизонтальна через плечі;

За часовою характеристикою [26, с. 218]:

- Постійна (змінюється не більше, чим в 2 рази, або на 6 дБ за робочу зміну);
- Непостійна (змінюється більш, чим в 2 рази).

Для вібрації характерна висока біологічна активність.

Зворотні реакції залежать від сили енергетичних впливів й властивостей тіла людини. На ступінь проявів пошкоджень впливають частота й амплітуда коливань, тривалість дії вібрації, місця впливу і напряму осі вібрації, властивостей тканин.

Рівень вібрації й відповідна реакція пов'язані не лінійно – через ефект резонансу, для якого потрібне співпадіння частоти вібрації з частотою коливань внутрішніх органів людини.

Наприклад, деякі органи людського тіла мають такі усереднені діапазони резонансних частот [1, с. 52]:

- 25 Гц - для голови;
- 30 – 80 Гц – для очних яблук;
- 4 – 5 Гц – для плечового поясу;
- 7 – 8 Гц – для артерій;
- 7 Гц – для серця;
- 30 – 60 Гц – для легень;
- 60 Гц – для грудної клітковини;
- 16 – 30 Гц – для передплічч;



- 4 – 8 Гц – для черевної порожнини;
- 10 – 12 Гц - для навантаженого за довжиною хребта;
- 50 – 200 Гц – для зімкнутої кисті руки;
- 2-20 Гц – для ніг (від зігнутих у колінах до випрямлених й напружених).

Шкідливий вплив вібрації на людський організм класифікують за такими 2 ознаками як вплив на функціональний стан й вплив на фізіологічний стан.

Зміни функціонального стану характеризуються такими проявами, як [1, с. 51-52]:

- підвищення стомлюваності;
- уповільнення реакції зору або руху;
- порушення координації руху або у реакціях вестибулярного апарату.

Зміни у фізіологічному стані в наслідок вібрації можуть бути такими [1, с. 52]:

- відбуваються ураження нервової системи (інколи виникають навіть епілептичні реакції);
- вражаються серце й судини;
- виникають патологічні зміни рухової системи, у тому числі відбувається розм'якшення кісток і т.п.

Окремі негативні реакції людини посилюються, якщо вібрації знаходяться у деяких певних діапазонах частот [1, с. 52]:

- захитування може виникнути в діапазоні частот 0,3 - 0,8 Гц -;
- зменшується якість роботи й збільшується шкідливий вплив на зір у діапазоні частот 0,8-10,0 Гц;
- діапазон частот, в якому відбуваються основні резонансні процеси у людському тілі 0,9-0,3; 5-8; 9-10 Гц -;
- ускладнюється процес дихання в діапазоні частот 1,0 - 1,5 Гц ;
- погіршується координація ніг або рук у діапазоні 1,5 - 4,0 Гц;
- відбуваються негативні впливи на серце й судини у діапазоні частот 5,0-10,0 Гц;

Коливання низьких частот викликають ризик зниження тону капілярів, а високих – спазм судин. Надлишкове м'язове навантаження, несприятливі мікрокліматичні умови (низька температура), інтенсивний шум, психоемоційний стрес, запилення повітря посилюють шкідливий вплив вібрації на людину [26, с. 219].

Тривалий вплив вібрацій, який поєднується з комплексом додаткових несприятливих факторів, може призводити до розвитку професійного захворювання – вібраційної хвороби. Характерними симптомами віброхвороби, викликані локальними вібраціями, є ниючий, біль, що ламає, у верхніх кінцівках, який більше турбує вночі або під час відпочинку, а також знижена чутливість органів чуття. Якщо віброхвороба викликана впливом загальної

вібрації, то спостерігаються розлади нервової системи, вестибулярного апарату (останнє супроводжується запамороченням, болями у голові і хребті).

Більшість споживчих товарів не є серйозно небезпечними з боку вібрації за виключенням ручних механізованих інструментів. Дуже важливим є час контакту з джерелом вібрації.

### Контрольні запитання

1. Що таке іонізуючі випромінювання? Які існують різновиди іонізуючих випромінювань?
2. Які системи органів ссавців є критичними для впливу іонізуючого випромінювання?
3. Які існують різновиди іонізуючих випромінювань?
4. Які фактори впливають на виникнення радіотоксичності?
5. На які групи поділяють радіонукліди за ступенем радіотоксичності?
6. Який радіоактивний газ може бути присутній у різних видах будівельних матеріалів?
7. Як саме радіоактивність може стосуватися ювелірних виробів?
8. Що таке електромагнітне поле? Які виділяють різновиди електромагнітних полів?
9. Які існують особливості впливу електромагнітних полів на організм людини?
10. Який різновид електромагнітних полів вважають особливо небезпечними (за критерієм частоти ЕМП)?
11. Що таке статичне електричне поле?
12. Які існують джерела виникнення статичного електричного поля?
13. У чому полягають наслідки впливу статичних електричних полів на організм людини?
14. Які виділяють найважливіші складові сонячного спектру?
15. Як кожна із складових сонячного спектру впливає на організм людини?
16. Як впливає на зір використання сонячних окулярів?
17. Яку частоту звуку сприймає вухо людини?
18. Які виділяють різновиди шумового забруднення?
19. Які можна виділити джерела або фактори шумового забруднення довкілля?
20. Які виділяють рівні шуму? Який вплив на людину вони здійснюють?
21. На які категорії може поділятися дія шуму?
22. У чому полягають специфічні й неспецифічні наслідки впливу шуму на організм людини?
23. У чому полягають наслідки впливу ультразвуку й інфразвуку на людину?
24. Що таке вібрація? Які виділяють різновиди вібрації?

25. Яке значення має явище резонансу щодо вібрації?
26. Які виникають зміни функціонального стану організму внаслідок вібрації?
27. Які виникають зміни фізіологічного стану організму внаслідок вібрації?
28. Що таке віброхвороба? У чому полягають прояви віброхвороби?

## 5 ХІМІЧНІ ФАКТОРИ ВПЛИВУ НА ЛЮДИНУ В ПРОЦЕСІ СПОЖИВАННЯ

### 5.1 Нітрити і нітрати

Нітрити та нітрати - це дуже важливий фактор, який відіграє значну роль у формуванні якості харчових продуктів.

Нітрити та нітрати - це солі азотної кислоти, вони можуть бути природними або доданими.

За даними Всесвітньої організації охорони здоров'я, добова норма нітратів становить 5 мг  $\text{NaNO}_3$  на 1 кг маси тіла людини, або 300-325 мг на добу – ці оцінки враховані для їжі та води. Згідно із гігієнічним ГДК 1 л питної води має містити не більше 45 мг нітратів. Найбільш високим є вміст нітратів у воді регіонів України, де поширене інтенсивне землеробство [27, с. 23]. Нітрати особливо поширені в овочах, таких як салат, шпинат, буряк та морква. Також вони бувають присутні в деяких порошкових соусах та консервах.

Нітрити і нітрати можуть бути додані в харчові продукти як консервант (нітрит калію E249, нітрит натрію E250, нітрат натрію E251 і нітрат калію E252). Вони зазвичай використовуються в м'ясних продуктах, таких як ковбаса та шинка.

Нітрити зазвичай додаються в їжу у вигляді нітратної солі, такої як нітрит натрію. Вони використовуються для запобігання росту бактерій, що особливо викликають ботулізм, і для надання свіжості та рожевого кольору м'ясним продуктам. Вони відіграють важливу роль як антиоксиданти, які допомагають захистити продукти від окислення і зберегти їх свіжість і смак.

Самі нітрати нетоксичні, але в надмірних кількостях в організмі людини вони перетворюються в нітрити. Перетворення нітратів у нітрити відбувається під дією ферментів мікроорганізмів, слинної залози, шлунку і кишок, звідки вони потрапляють у кров і тканини. Одна частина їх вступає в реакцію з іншими речовинами, а друга (50-80 %) через 10-12 годин виводиться з організму через нирки [27, с. 23].

При вживанні їжі з нітратами або нітритами вони можуть перетворюватися на нітрозаміни через взаємодію із амінокислотами шлунку. Багато нітрозамінів є канцерогенними речовинами, або можуть підвищити ризик розвитку раку шлунку та інших органів шлунково-кишкового тракту (кишечник). Крім того, нітрати можуть призвести до утворення метгемоглобіну, що негативно впливає на здатність крові переносити кисень. Останні дослідження показують, що ці речовини приймають участь у фізіологічних процесах, пов'язаних із артеріальним тиском і імунною відповіддю організму.

## 5.2 Шкідливі домішки в продуктах тваринництва

Годування сільськогосподарських тварин – це складний процес надходження, перетравлювання, всмоктування та засвоєння в організмі харчових речовин. Через харчування організм тварини сприймає речовини із зовнішнього середовища.

Кормові добавки – це будь-які речовини до раціону, які регулюють співвідношення в ньому поживні й біологічно-активні речовини, а також забезпечує здоров'я й найвищу продуктивність тварин.

Біологічно-активні добавки до кормів виконують функції додавання до їжі кормів необхідних інгредієнтів, а також виконують певні профілактичні і оздоровчі функції.

За хімічним складом усі корми характеризуються такими видами поживності як протеїнова, ліпідна (жирова), вуглеводна, мінеральна, вітамінна.

Це досягається за рахунок присутності в складі кормів азотовмісних речовин (сирі протеїни, які складаються з білків та амідів), безазотистих речовин (ліпіди й вуглеводи), вітамінами, мінеральними речовинами.

Оскільки кормів рослинного та тваринного походження й продуктів переробки харчової промисловості для досягнення повноцінного раціону сільськогосподарських тварин буває недостатньо, то використовують кормові добавки різноманітного походження [28, с. 135-172]:

- **Добавки мікробіологічної промисловості** – дріжджі, вітаміни, квазівітаміни, біофлавіни, амінокислоти, ферменти, гідролізати, кормові антибіотики, пробіотики, пребіотики й симбіотики.
- **Синтетичні кормові добавки** – азотовмісні добавки, консерванти і сорбенти, антиоксиданти, синергісти антиоксидантів й консервантів, сульфаніламідні і нітрофуранові препарати, протизапальні препарати.
- **Мінеральні кормові добавки** – природні мінерали та солі мікроелементів.
- **Комбісуміші й комбікорми;**
- **Премікси й балансуєчі кормові добавки**, в тому числі смакові й ароматичні речовини й добавки.

Якщо раціон сільськогосподарських тварин розрахований з помилкою і недостатньо оцінює додавання добавок й поживну цінність, то такі кормові добавки завдаватимуть шкоди тваринам, яких годують, навіть можуть призвести до їх загибелі. Теж саме може відбутися через передозування добавок.

В результаті можуть виникнути такі наслідки:

- Тварини втрачають продуктивність;
- Порушується функція відтворення;

- Порушується робота імунного характеру;
- Виникають незаразні хвороби;
- Зменшується поголів'я;
- Якість продукції тваринництва знижується;
- Виникають проблеми у системі дихання через інтоксикації, пов'язані з помилками у використанні азотовмісних добавок.
- Для компенсації дефіциту білку в раціоні тварин використовують сечовину, яка розщеплюється в рубці до аміаку і може бути причиною отруєння тварин.

Не дуже добрі результати показало використання білково-вітамінних комплексів. Вирощені з дріжджів з використанням вуглеводнів нафти як живильного середовища, вони містять залишки нафти в своєму складі, а також бенз(а)пірен, що може бути передумовою виникнення мутагенних, канцерогенних й тератогенних ефектів [1, с. 66].

Антибіотики використовують не тільки для лікувально-профілактичних цілей, а ще й для зростання тварин [28, с. 150-154]. Це було помічено як результат введення їх в організм тварин малими дозами для лікувальних цілей. Результатом цього стали збільшені прирости. Таке відкриття ще всередині ХХ століття стало причиною використання антибіотиків в економічно розвинених країнах сотнями тон.

Застосування антибіотиків здійснюється переважно парентерально (мінуючи шлунково-кишковий тракт).

Використання антибіотиків для зростання тварин призвело до того, що їх залишкові кількості виявляються в продуктах тваринництва (м'ясо й молоко). А наслідками їх дії на організм споживачів таких продуктів стають:

В наслідок використання антибіотиків, їх залишкові кількості можуть залишатися в харчових продуктах, отриманих через використання відповідної технології вирощування й утримання худоби (молоко й молочні продукти, м'ясо, яйця та ін.). Наслідки впливу таких продуктів на організм людини оцінюються як негативні, а проявляється це у такому [1, с. 63]:

- Токсичний вплив на тканини й клітини людського організму;
- Алергічні реакції;
- Виникнення мікроорганізмів, які стають стійкими до впливу антибіотиків.

Використання гормональних препаратів в сільському господарстві здійснюють як для прискорення зростання й розвитку тварин, так і для збільшення приростів м'ясної худоби й птахів.

Для прискорення зростання й розвитку тварин в сільському господарстві застосовують гормони росту, які сприяють збільшенню

приростів сільськогосподарської худоби й птахів м'ясних порід. Це вкрай важливий фактор формування прибутків.

Було встановлено, що стероїдні гормони, після введення бичкам й телятам під шкіру, накопичувалися у внутрішніх м'язах і залишалися активними. При цьому відбувалися зміни в організмі тварин [1, с. 66]:

- Порушується діяльність статевих гормонів;
- Відбуваються зміни ліпідного обміну;
- Відбуваються структурні зміни у внутрішніх органах.

Певного часу у деяких із зарубіжних країн у якості блокатора для обмінних процесів сільськогосподарських тварин застосовували гормон естроген.

Спроби застосування статевих (естроген) й тиреостатичних (гормони щитовидної залози) гормонів показали їх небезпечність.

Залишкові кількості антибіотиків й гормонів росту в м'ясних, молочних продуктах, яйцях птахів здійснюють на організм людини вплив, схожий з тим, для досягнення якого їх вводили тваринам або птахам.

Корми сільськогосподарських тварин й птиці можуть бути забруднені пестицидами. Крім того деякі з цих препаратів можуть використовуватися для обробки тварин. Отже, їх залишкові кількості після потрапляння в організм тварин залишаються в ньому і пізніше переходять до сільськогосподарської продукції (м'ясо, молоко, яйця та ін.), а з ними потрапляють на стіл людині.

Обробка сільськогосподарських тварин здійснюється за допомогою хлорорганічних й фосфорорганічних пестицидів. Хлорорганічні речовини вважаються небезпечними через свою багатоспрямовану дію і здатність накопичуватися в тканинах тварин й рослин. Фосфорорганічні пестициди – це ферментні отрути. Вони також накопичуються в тканинах і повільно виводяться.

Не дозволяється використовувати для харчування людини молоко корів, які були оброблені фосфорорганічними сполуками. Його використовують для годування сільськогосподарських тварин.

### **5.3 Будівельні й обробні матеріали**

Більшу частину свого життя людина знаходиться в приміщеннях різного призначення. За оцінками фахівців ВООЗ більш 85 % свого часу людина знаходиться у приміщеннях не виробничого призначення. Отже характеристики жилих й громадських приміщеннях відіграє істотну роль у формуванні працездатності й стану здоров'я людей.

Забруднення повітря в приміщенні в декілька разів вище, ніж зовні, а близько 80 % хімічних речовин з'являється у житлі в наслідок використання будівельно-обробних матеріалів [29].

Якщо класифікувати будівельні матеріали з врахуванням їх екологічності, то можна виділити такі групи:

– Біопозитивні – у цю категорію відносять усю сировину, яка здатна відновлюватися у природі, нешкідлива для здоров'я людини й довкілля, не потребує витрат енергії. До цієї групи відносять деревину, пісок, каміння, природні оліфи й клеї, каучук.

– Умовно екологічні – це матеріали, які широко представлені в природі, проте не повністю рецикуються, а для виробництва вимагають великих затрат енергії. Приклади – це скло, алюміній, глина.

– Не екологічні – усі інші.

**Деревина** – вважається біопозитивним матеріалом. Конструкції з деревини можуть дихати, а також створювати приємні умови всередині приміщення. Проте вона здатна накопичувати радіоактивні речовини і такий фон залишатиметься на тривалий час.

**Глина** – є матеріалом, що повністю рецикується. Вона може виконувати свої функції навіть декілька століть.

**Цемент** – сам по собі не несе небезпеки для людини. Проте – це матеріал, який не здатний дихати, він затримує природні електрохвилі й здатний посилювати вплив електромагнітних випромінювань. Якщо бетон посилений металевою арматурою, то він істотно екранує природне магнітне поле землі – наслідком цього може бути хронічна втомлюваність [30, с. 91-110].

Істотна доля будівельних матеріалів на ринку не є безпечними або екологічними.

До таких належить більшість синтетичних матеріалів, які виділяють у довкілля шкідливі речовини. Наприклад, під час використання **металвміщуючих фарб** в процесі їх висихання в повітрі уявляються мікрочастки, які осідають на різних поверхнях. **Алкідні фарби** не вміщують важких металів, проте мають інші небезпечні елементи.

Одним з неекологічних матеріалів є полівінілхлорид (ПВХ). Це термопласт (пластмаса, яка підлягає повторній переробці). Він складається з етилену (40 %) й зв'язаного хлору (60 %). А його властивості сприяють широкому комерційному поширенню: він не розчиняється у воді, стійкий до дії кислот, лугів, спиртів, мінеральних олій, розчиняється в ефірах, кетонах, хлорованих й ароматичних вуглеводах, поєднується з багатьма пластифікаторами, стійкий до окислення й практично не горить.

Для досягнення необхідних властивостей до складу ПВХ додають різноманітні стабілізатори, пластифікатори, наповнювачі для надання міцності, зносостійкості, пластичності та ін. В їх якості використовуються такі важкі метали як кадмій та свинець, а також сполуки кальцію й цинку, як пластифікатори можуть використовуватися фталати й ефіри.



У покриттях для підлоги використовують такі пластифікуючі сполуки як DINP (діізонанілфталат) та DIDP (діізодецилфталат), DENP (діетилгексилфталат), які надають виробам м'якості, потужності й гнучкості. На їх долю припадає 10-30 % матеріалу.

Молекули фталатів хімічно не зв'язані з полімерами ПВХ, а тому легко потрапляють у довкілля, а далі – в організм людини через їжу, дихання, шкіру.

Вони дуже швидко всмоктуються й розносяться по всьому організму, перетворюючись в моноетилфталати, які погіршують роботу легень (астма у дітей), вражають печінку й нирки. Негативно впливають на гормональний фон й репродуктивну функцію.

Плівка з ПВХ є основним матеріалом для **натяжних стель**. Окрім ПВХ до складу плівки входять толуол, фенол, хлор. Толуол викликає безсоння, головний біль, порушення діяльності мозку. Наслідками хронічного отруєння толуолом можуть бути хронічна втома, слабкість, погіршення пам'яті, втрата апетиту, порушення показників зору й слуху, проблеми у роботі нирок й репродуктивної функції (викидні і вроджені вади у дітей).

ПВХ використовують у **виробництві лінолеумів, пластикових вікон**, з яких мономер ПВХ може виділятися, особливо під час нагрівання. В організмі він перетворюється на хлорепоксіетилен, який здатний викликати рак.

Як вже зазначалося, в якості стабілізатора до ПВХ може використовуватися свинець, який у високих дозах є канцерогенним, а в низьких здійснює нецитотоксичну дію, особливо на організм маленьких дітей, порушуючи когнітивну функцію.

Різкий запах під час нанесення й висихання виділяють **синтетичні лакофарбні матеріали** (повне висихання може тривати від доби до декількох років і супроводжується виділенням ПВХ, викликаючи захворювання крові й печінки).

Ще одним прикладом застосування ПВХ є **вінілові шпалери**, верхній шар яких виготовляється саме з цього матеріалу. Такі шпалери є джерелом виділення формальдегіду.

Окрім вінілових шпалер **формальдегід** може міститися у смолах й виділятися з оздоблювальних покриттів. До таких належать ДВП, ДСП, листи фанери, шпаклівка, пластифікатори. Формальдегід здійснює подразнюючий вплив на слизові оболонки, викликає алергії, шкірні захворювання, викликає проблеми із зором та сприяє виникненню раку легень [29].

Існують й інші небезпечні хімічні речовини, які притаманні будівельним й обробним матеріалам, а також небезпечні для здоров'я людини.

Дуже часто з використанням будівельних та обробних матеріалів пов'язано виділення **стиролу**. Джерелами молекул стиролу можуть бути пінопласт, пластик для облицювальних плит, лакофарбні матеріали, клейові суміші. Стирол впливає на судинну систему, погіршує зір, подразнює слизуваті оболонки органів дихання.

**Фенол** присутній у лакофарбних виробках, їх використання підвищує вміст фенолу в повітрі приміщень у десятки разів. Ця речовина впливає на склад крові, провокує хвороби нирок й печінки.

**Радіонукліди** можуть знаходитися в складі деяких будівельних матеріалів природного походження (граніти). В таких приміщеннях людина відчуває слабкість, запаморочення, після тривалого часу розвиваються онкологічні захворювання, найчастіше рак легень.

## 5.4 Миючі засоби

Миючі засоби або детергенти – це група засобів побутової хімії для видалення різного роду забруднень з різних поверхонь. Існують різні класифікації детергентів. Так за агрегатним станом їх можна поділити на [31]:

- Тверді (мила для побутового використання);
- Порошкові (засоби для очищення плитки, емальованих покриттів та інших поверхонь);
- Пастоподібні (найчастіше використовуються для догляду за автомобілем);
- Рідкі (мають найширше коло споживання).

За складом миючі засоби поділяють на [31]:

- Мила – вони містять солі натрію й калію, жирні або нафтеніві кислоти. Додатково вносяться пігменти, ефірні олії, есенції та ін.
- Лужні – основною сировиною для їх виготовлення є каустична, кальцинована або кристалічна сода.
- Кислотні – суміші азотної та сульфамінової кислоти, які поєднуються із солями молочної кислоти.
- Синтетичні (СМЗ) – це композиції з багатьох компонентів, до складу яких входять переважно з поверхнево-активні речовини ПАВ або їх суміші (катионоактивні, аніоноактивні, іоногенні та неіоногенні), а також різноманітні ензими, пом'якшувачі води, дезінфектори, відбілювачі, освіжувачі фарб, ароматизатори, інгібітори корозії, речовини для забарвлення й ті, що покращують утворення піни.

– Дезінфікуючі – складається переважно з хімічних компонентів для видалення бактерій (хлорамін, щавлева кислота, гіпохлорит кальцію та ін.).

Сировиною для СМЗ служать ПАВ, Розчинники (найчастіше вода, рідше полігліколи, електроліти, алкілоламіди, карбоксиметилцелюлоза.

Можуть бути задіяні віддушки (видаляють неприємні запахи), ензими або ферменти (видаляють жирові й білкові забруднення), антистатики (знімають статичну електрику), абразивні речовини (для бруду механічним шляхом), кислоти (для видалення іржі), луги (для видалення органічних речовин), засоби для пом'якшення води, речовини, які утримують забруднення у завислому стані; добавки проти спінювання, матеріали, що регулюють, окиснювачі (хлорні або кисневі), які відбілюють, дезінфікують і руйнують органічні речовини, добавки естетичного характеру (підсилювачі, пом'якшувачі, ароматизатори і т.п.), засоби, які сповільнюють прояви корозії, засоби для запобігання іржі, засоби для захисту шкіряних поверхонь, а також консерванти для продовження терміну використання всіх цих засобів [31; 32, с. 134-140].

Склад миючих засобів стає предметом глибоких наукових досліджень.

Як вже зазначалося, основним діючим компонентом СМЗ є ПАР – речовини, що міняють властивості поверхневого натягнення води, сприяючи утворенню піни. Основною сировиною для виготовлення ПАР є продукти нафтопереробки й нафтохімічного синтезу: низькомолекулярні й вищі парафіни, олефіни, синтетичні.

За різними оцінками вміст ПАР в СМЗ складає 10-30 % (вказується на упаковці) але фактично більше.

Найбільш поширеною складовою СМЗ є саме аніоноактивні ПАР, які утворюють у водному розчині негативно заряджені органічні частинки (аніони). Катионоактивні ПАР відповідно утворюють позитивно заряджені катіони [1, с.76].

ПАР істотно змінюють інтенсивність окислювально-відновлювальних реакцій в організмі, впливають на активність ряду важливіших ферментів, порушують білковий, вуглеводний й жировий обмін.

Через незахищену шкіру ПАР потрапляють в організм й накопичуються в системах й органах: в мозку залишається близько 1,9 % ПАР, в печінці – 0,6 %. ПАР покривають тонким шаром мембрани клітин, порушують біохімічні процеси й саму цілісність клітин.

Ці речовини діють як токсиканти – викликають емфізему, руйнують клітини печінки, сприяючи збільшенню холестерину в організмі і збільшуючи ймовірність атеросклерозу судин головного мозку, уповільнюють передавання нервових імпульсів в центральній й периферичній НС, змінюючи фізико-хімічні властивості крові й порушують імунні механізми.

Особливо агресивними є аніоноактивні ПАР, які викликають алергічні реакції, грубі порушення імунітету, пошкоджують мозок й тканину легень, печінки, нирок. У країнах Європи вміст аніоноактивних ПАР у пральних порошках обмежений до 2 %.

Ситуація погіршується наявністю у пральних порошках фосфатів, які істотно посилюють токсичні властивості аніонних ПАР. Вони істотно

збільшують проникну здатність шкіри рук й полегшують проникнення через неї інших активних речовин. Залежність між розширенням ринку фосфатних миючих засобів й зниженням народжуваності відома ще з 70-х років ХХ століття.

У багатьох країнах фосфатні порошки заборонені, а в нашій країні вони складають близько 90 % ринку. А концентрації цих добавок можуть складати 50-60 %. Це з одного боку дуже пом'якшує воду і істотно покращує очищення речей від бруду, але одночасно сприяє накопиченню фосфатів в тканинах. Для повного виполіскування потрібно більше 10 полоскань, при нормі для пральної машини в 3. Сполуки фосфору, потрапляючи в організм людини, викликають велику кількість порушень; ще одним важливим аспектом є їх надходження у водойми із скидами стічних вод, в яких вони як і нітрати є потужним фактором евтрофікації. В наслідок використання пральних порошоків у водойми надходить більш за 80 % фосфору.

Інколи замість фосфатів використовують фосфонати – це також сполуки фосфору, схожі за властивостями з фосфатами, а заміна назви є маркетинговим ходом.

Використання хлору у різних знезаражуючих засобах є причиною захворювань серцево-судинної системи, сприяє виникненню атеросклерозу, анемії, гіпертонії, алергічним реакціям. Він пошкоджує білки та негативно впливає на шкіру, підвищує ризик захворювань на рак. Його випаровування небезпечні для хворих на серцево-судинні хвороби й хвороби дихальних шляхів (астма, емфізема). Може вражати шкіру й очі.

Дуже небезпечний хлор у засобах для посудомийних й пральних машин. У першому випадку він утворює пароподібний туман при відкритих дверцятах, а у другому, змішуючись із брудом від одягу, утворює хлорорганічні сполуки (канцерогени).

Лаурет сульфат натрію (ПАР) утворює пишну піну, проте реагує з іншими компонентами очищувальних засобів й утворює канцерогенні речовини. Схожий з ним Лорамід Ди – видаляє жири, проте викликає свербіння й алергічні реакції. Більшість засобів для миття посуду вимагають виполіскування не менш за 20 разів під проточною водою.

## **5.5 Полімерні матеріали для виготовлення одягу і взуття**

Сучасне життя пред'являє високі вимоги до якості виробів легкої промисловості. А якість таких товарів закладається на етапі їх проектування, коли обираються необхідні матеріали, обладнання й технологічні процеси [33, с. 134].

Отже, теплозахисні властивості, пористість, гігроскопічність, водопоглинання, об'ємна вага і повітропроникність є важливими

властивостями полімерних матеріалів для виготовлення одягу й взуття. Такі матеріали істотно впливають на умови під одягом (взуттям) і дуже важливі для людини.

Для одягу, який виготовлений з полімерних матеріалів, встановлено такі гігієнічні вимоги [1, с. 75]:

- Такий одяг не має виділяти шкідливі речовини або запахи, наносячи шкоду здоров'ю споживачів;
- Гігієнічні властивості одягу мають бути гігієнічно оптимальними (мати високі теплозахисні, сорбційні й електростатичні характеристики), що забезпечить оптимальні умови для перебування людини;
- На поверхні одягу напруженість СЕП не має перевищувати 0,3 кВт/см;
- Шари одягу мають дотримуватися свого призначення(білизна має бути оптимальною для шкіри, а верхній одяг – мати задовільні теплозахисні характеристики;
- Видалення забруднень з одягу шляхом чищення або прання має давати добрі результати;
- Просочувальні речовини обробленого одягу не мають здійснювати токсичний ефект на людину і не порушувати якість одягу з гігієнічної точки зору.

Якщо з полімерних матеріалів виготовлене взуття, то до нього пред'являються такі гігієнічні вимоги [1, с. 75]:

- Взуття має бути виготовлене з матеріалів, які не виділяють запах або шкідливі хімічні речовини;
- Полімерні матеріали для верхньої частини взуття мають забезпечувати оптимальний мікроклімат для ніг під час експлуатації;
- На поверхні взуття напруженість СЕП не має перевищувати 0,3 кВт/см;
- Полімерні матеріали для взуття мають попереджувати розвиток патогенної мікрофлори (грибку) й захворювань стоп ноги;
- Повинна задовольнятися вимога до ефективного очищення від забруднення, мають підтримуватися високі гігієнічні якості взуття.

### **Контрольні запитання**

1. Які виділяють джерела потрапляння нітритів й нітратів в харчові продукти?
2. У чому полягає небезпека нітритів й нітратів для людини?
3. Які виділяють види добавок до кормів сільськогосподарських тварин? У чому полягає їх небезпека?

4. Для яких цілей використовують антибіотики й гормони росту у тваринництві?
5. У чому полягають наслідки впливу гормонів росту й антибіотиків на організм сільськогосподарських тварин й на людину?
6. Які класи пестицидів використовують для обробки сільськогосподарських тварин? У чому полягає їх небезпека?
7. Яка доля хімічних речовин з'являється в приміщенні внаслідок виділення шкідливих речовин з будівельних й обробних матеріалів?
8. Які виділяють групи будівельних матеріалів за критерієм екологічності?
9. Які існують приклади біопозитивних та умовно екологічних матеріалів?
10. У чому полягає небезпека полівінілхлориду?
11. Які небезпечні речовини пов'язують з будівельними й обробними матеріалами? У чому полягає їх небезпека?
12. Що таке детергенти?
13. На які різновиди можна поділити миючі засоби?
14. Які види поверхнево-активних речовин можуть бути присутні у складі синтетичних миючих засобів?
15. У чому полягає небезпека поверхнево-активних речовин, у тому числі небезпечних?
16. У чому полягає роль і небезпека фосфатів у складі синтетичних миючих засобів?
17. Які існують гігієнічні вимоги до одягу та взуття?

## **6 БІОЛОГІЧНІ ФАКТОРИ ВПЛИВУ НА ЛЮДИНУ В ПРОЦЕСІ СПОЖИВАННЯ**

Біологічні фактори впливу товарів на людину у першу чергу можна пов'язати із харчовими продуктами. За думкою Г.Р. Роджерса небезпеки мікробіологічного характеру в наслідок споживання харчових продуктів знаходяться на першому місці за частотою випадків, тяжкістю наслідків і часу (швидкості) досягнення ефекту після споживання.

Вважається що ризик наслідків споживання недоброякісних харчових продуктів, у 1000 разів вищий ризику, пов'язаного із забрудненням навколишнього середовища пестицидами. А якщо порівнювати ризики наслідків споживання недоброякісних продуктів і харчових добавок, то для перших ризик збільшується ще у 100 разів [1, с. 82].

Ризики мікробіологічного характеру – це, у першу чергу, хвороби, що поширюються с недоброякісною їжею. Харчових захворювань, пов'язаних із споживанням недоброякісної їжі, дуже суперечлива. Переважаюча кількість джерел погоджується, що їх можна поділити на:

**1. Харчові інфекції** (харчові зараження) – це хвороби, які викликають хвороботворні мікроорганізми, які потрапили в організм з їжею (не розмножуючись, а лише зберігаючись в ній), витримали вплив шлункової кислоти й потрапили в тонкий й товстий кишечник, де розмножилися й викликають хворобу.

**2. Харчові отруєння** – в свою чергу поділяються на:

2.1 Токсикоінфекції – виникають в наслідок впливу як мікроорганізмів, так і токсинів [34, с. 96-103];

2.2 Інтоксикації – викликані токсинами бактеріального та іншого походження (мікробіологічного – наприклад, мікотоксинами і немікробіологічного). Інтоксикації немікробного походження можуть бути викликані хімічними речовинами. [34, с. 52-93] Поділяються на:

- Отруєння продуктами, отруйними за своєю природою;
- Продуктами, тимчасово отруйними;
- Продуктами, які мають отруйні домішки.

**3. Харчові інвазії (гельмінтози)** – це хвороби, пов'язані з тим, що в організмі оселилися хробаки-гельмінти, які здійснюють там паразитичний спосіб життя.

Доза, що інфікує (кількість мікроорганізмів на одиницю маси тіла), залежить від таких факторів:

- Патогенності мікроорганізму;
- Віку людини (малюки, маленькі діти, літні люди й особи із хронічними захворюваннями знаходяться у більшій небезпеці через слабшу імунну систему);
- Від їжі, яку раніше з'їла людина;
- Від стану здоров'я людини.

Найвідомішими мікроорганізмами, що визивають **харчові інфекції**, є сальмонельоз, шигелла (бактеріальна дизентерія) лістеріоз, інфікування кишковою паличкою. Окрім мікроорганізмів, харчові зараження (наприклад, амебну дизентерію, токсоплазмоз, лямбліоз) можуть викликати також одноклітинні тварини й деякі віруси (вірусний гастроентерит, гепатит А, поліомієліт, деякі штами вірусів пташиного й свинячого грипу). Інкубаційний період харчових інфекцій варіює від декількох годин до декількох днів, оскільки розмноження різних збудників хвороб займає різний час в залежності від обставин. Дуже частими симптомами є біль у животі, діарея й блювота, які супроводжуються втратою рідини з організму – все це особливо небезпечно для осіб з групи ризику).

У випадках мікробного (мікробіологічного) **харчового отруєння**, тобто інтоксикації, мікроорганізми розмножуються в їжі й виробляють токсини (отрути), які виділяються в їжу ще під час життя мікроорганізмів (вони мають назву екзотоксинів). Для зараження екзотоксинами присутність живих мікроорганізмів в їжі під час їди не має значення. Найбільш відомими бактеріальними отруєннями є ботулізм, стафілококовий токсикоз, захворювання, які викликаються сінною паличкою.

Відомими є токсини двох видів: екзотоксини (легко переходять з мікробної клітини в навколишнє середовище) і ендотоксини (не виділяються з клітини під час її життєдіяльності, а звільняються тільки після її загибелі).

Екзотоксини, викликані пліснявими грибками, мають назву мікотоксинів. А отруєння, які вони викликають, називаються мікотоксикозами. Мікотоксини виробляють переважно плісняві грибки *Aspergillus*, *Penicillium* і деякі види *Fusarium* [34, с. 86-90].

Багато мікотоксинів дуже стійкі до дії високих температур й не загибають під час кип'ятіння, випічки хлібу, жарінні. Тому їжу, вкриту пліснявою, не можна споживати навіть після термічної обробки.

Прихований період харчового отруєння короткий, як мінімум декілька годин, після чого токсини, які потрапили в шлунково-кишковий тракт, починають діяти й викликають хворобу майже одразу.

Причиною не мікробних (не мікробіологічних) отруєнь є токсичні за своєю природою продукти (отруйні гриби, рослини, риба). Вони утворюють в їжі за певних умов отруйні сполуки.

Соланін в позеленій картоплі або в зелених помідора; амігдалін, який міститься в ядрах кісточкових плодів і, розкладаючись в травному каналі, утворює синильну кислоту; органічні або неорганічні отрути, що потрапили в їжу (пестициди, нітроти, нітрозаміни, важкі метали – свинець, мідь, ртуть та ін.). Такі отрути можуть потрапити в їжу і через посуд, в якому її готували, можуть міститися у викидах транспорту, забрудненій питній воді, в препаратах для знищення шкідників [34, 86-90].



Озерна риба деяких регіонів світу в окремі роки може сприяти виникненню аліментарної міоглобінурії (токсин виділяється через патологічні зміни білку). Наслідком є порушення в нирках, які ведуть до гострої ниркової недостатності. Одним з симптомів є червоно-коричнева сеча.

Харчові інвазії (гельмінтози) – це зараження паразитичними хробаками. Їх викликають хробаки, які живуть в організмі (переважно, в кишечнику). Рідше гельмінти оселяються в інших органах й тканинах організму – печінці, очах, мозку, легенях.

Найбільш відомими гельмінтозами є:

- Аскаридоз;
- Дифіллоботриоз;
- Трихінелльоз або трихіноз;
- Цистодози.

Джерелами зараження часто стають сира або слабо просмажена риба, немиті овочі, питна вода. Хвороба поширюється за допомогою мух й інших комах, а також через ігнорування вимог гігієни.

### **Контрольні запитання**

1. На які товари у першу чергу впливають біологічні фактори?
2. Як співвідносяться ризики від споживання недоброякісних харчових продуктів і забруднення довкілля (або споживання з їжею харчових добавок)?
3. Що таке харчові інфекції?
4. Що таке харчові отруєння?
5. На які різновиди поділяються харчові отруєння?
6. У чому різниця між токсикоінфекцією й інтоксикацією?
7. Що таке харчові інвазії?
8. Які існують приклади харчових інфекцій, харчових отруень й харчових інвазій?

## 7 СОЦІАЛЬНІ ФАКТОРИ ВПЛИВУ НА ЛЮДИНУ В ПРОЦЕСІ СПОЖИВАННЯ

Соціальні фактори відіграють значну роль взаємодії між людиною і товарами або послугами. До цієї групи факторів слід віднести наслідки використання харчових добавок, лікарських препаратів, енергетиків, паління й вживання алкоголю. Слід зазначити, що кожен з цих факторів одночасно із соціальною природою має ще й хімічну – отже насправді вони є комплексними. Тим не менш, доцільно поговорити про соціальний аспект споживання цих товарів, або пов'язаних з ними послуг.

Складні соціально-політичні процеси України призвели до складних процесів у роботі економіки, в тому числі у виробництві, і сформували певні особливості реалізації імпортової продукції в державі. Одним з наслідків таких процесів стало таке явище як фальсифікація.

Фальсифікація (від лат. falsifico – підробляю) – це сукупність дій, скерованих на введення отримувача чи споживача продукції в оману шляхом підробки об'єкту купівлі-продажу з корисливою метою. Отже під фальсифікацією слід розуміти дії, які призводять до погіршення споживчих властивостей товару або до зменшення його кількості зі збереженням найбільш типових показників, які не суттєві для споживача. Серед ознак, які надаються товарові найчастіше залишаються зовнішній вигляд чи колір, проте страждають інші важливі ознаки, зокрема, безпека.

Підробленими можуть бути різні характеристики товару. Виділяють декілька видів фальсифікації [2, с. 253-261]:

**Асортиментна** – це підробка, яка здійснюється шляхом повної заміни продукту заміниками другого сорту, виду або найменування із збереженням подібності (схожості) однієї або декількох прикмет (ознак). В залежності від засобів фальсифікації, подібності (схожості) властивостей заміника та продукту, що фальсифікується, відрізняють наступні способи фальсифікації: *пересортиця* (заміна товару з високим гатунком на товар з нижчим гатунком; *заміна високоякісного продукту* низькоцінним, який має схожі ознаки; *заміна натурального продукту* імітатором.

**Якісна** – це заміна товару вищої градації якості товаром нижчої градації та ін. Об'єктом даного виду фальсифікації є харчові продукти з різними добавками або порушеними рецептурами. До способів якісної фальсифікації відносять: додавання води; додавання більш дешевих компонентів за рахунок більш цінних; часткова заміна натурального продукту імітатором; введення різних харчових добавок; часткова або повна заміна продукту харчовими відходами; додавання консервантів, антиокислювачів та антибіотиків без їх зазначення на маркуванні товару.

**Кількісна** – це омана споживача за рахунок значних відхилень параметрів товару (маси, об'єму, довжини і т. п.), що перевищують гранично

допустимі норми відхилень (недоваження або обмір). Для кількісної фальсифікації найчастіше використовують фальшиві засоби вимірювань (гирі, вимірювальний посуд) або неточні вимірювальні пристрої (ваги, прилади і тощо).

**Вартісна** – це введення споживача в оману шляхом реалізації низькоякісних товарів за цінами високоякісних або товарів з меншими кількісними характеристиками за ціною товарів з більшими кількісними характеристиками.

**Інформаційна** – це введення споживача в оману за допомогою неточної або спотвореної інформації про товар. Здійснюється шляхом спотворення інформації в товаросупровідних документах, на маркуванні, у рекламі. Різновидами інформаційної фальсифікації є *контрафакція* – підробка чужого товарного знаку; *обманна імітація* – приблизне відтворення чужого знаку; обманне маркування – це свідоме використання з комерційною метою оригінального знаку іншої юридичної особи; підробка сертифікатів.

За місцем здійснення фальсифікації її різновиди поділяють на:

**Технологічна фальсифікація** – підробка товарів у процесі технологічного циклу виробництва. Прикладом може слугувати використання технічного спирту при виготовленні горілок та інших горілочаних виробів.

**Передреалізаційна фальсифікація** – підробка товарів при підготовці їх до продажу або у процесі реалізації. Прикладом може служити реалізація маргарину замість вершкового масла, заміна етикеток на низькоцінних консервах етикетками з найменуванням високоцінних, реалізація м'яса низьких категорій і сортів за ціною більш високих. Застосовують уже зазначені раніше способи фальсифікації (використання замінників, добавок, дефектної продукції, недоважування, тощо) [2, с. 265].

Фальсифікацію товарів слід відрізнити від використання «підробки-замінники» (сурогати, імітатори) та «дефектного товару». Вони з'являються через порушенні технології виробництва. Деякі підробки-замінники та дефектні товари використовують з метою фальсифікації натуральних продуктів, при цьому одержувачу чи споживачу навмисно не надається необхідна інформація, або надається перекручена інформація [2, с. 253]. Обсяги фальсифікованих товарів імпортного або вітчизняного виробництва на ринку України постійно зростають. Фальсифікація становить небезпеку для здоров'я й життя громадян нашої держави, а крім того наносить істотних економічних збитків. Тому, для захисту продукції використовують: етикетку, яка захищаються за допомогою цілого комплексу захистів (хімічний захист, захист голограми, захисна інформація, конгревний рельєфний друк, захист певної сторони етикетки); оригінальну склотару (оригінальної форми) та інші засоби.

## Контрольні запитання

1. Які саме фактори впливу в процесі споживання мають соціальну природу?
2. Що таке фальсифікація товарів?
3. Які виділяють різновиди фальсифікації товарів?
4. У чому полягає сутність цих різновидів фальсифікації товарів?
5. Що таке «підробка-замінник»?
6. У чому полягає небезпека фальсифікації товарів?

## 8 ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ БЕЗПЕКИ І ЕКОЛОГІЧНОСТІ ТОВАРІВ ТА ПОСЛУГ

### 8.1 Забезпечення якості і доброякісності товарів

Оскільки якість продукції є матеріальною основою задоволення потреб людини. Матеріальні можливості суспільства для свого розвитку між іншим залежать і від якості продукції.

Визначаючи якість товарів, серед інших корисних властивостей слід враховувати ті, що дозволяють продукції задовольнити потреби людини за призначенням.

Невідповідність товарів вимогам споживача призводить до того, що такі товари перестають реалізовуватися і накопичуються в місцях зберігання (на базах, складах, в магазинах). І, навпаки, якщо товари високої якості, це призводить до швидкої і ефективної реалізації цих товарів, задоволення споживачів, високих прибутків у виробників і споживачів, а отже у багатьох аспектах сприяють збільшенню добробуту держави.

Для забезпечення відповідної якості товарів здійснюють такі заходи як:

– **Контроль якості** – це діяльність, яка включає проведення вимірів експертизи, випробовування або оцінювання однієї чи декількох характеристик товару та порівняння отриманих результатів зі встановленими вимогами для визначення, чи досягнуто відповідності за кожною із цих характеристик (показники, які регламентуються стандартами або іншою нормативною інформацією).

– **Вивчення якості** – це дослідження закономірностей виявлення споживних властивостей товару відповідно до його призначення у певних умовах обігу, споживання або експлуатації (як за показниками, регламентованими стандартом, так і за іншими).

До основних методів визначення якості товарів можна віднести органолептичний (сенсорний), інструментальний (лабораторний), реєстраційний, експертний, соціологічний.

Сукупність сприятливих або бажаних для людини властивостей характеризує доброякісність товару, а сукупність несприятливих (негативних) властивостей для людини становить недоброякісність товару [2, с. 117-141].

### 8.2 Стандартизація товарів. Види стандартів

Стандартизація встановлює єдині, найбільш раціональні для економіки норми, параметри, розміри продукції (процесів, робіт, послуг), вимоги до якості та технології виготовлення, методи контролю та

випробувань, правила пакування, маркування, транспортування та зберігання. Стандартизація виконує цілий ряд функцій [2, с. 156-158], серед яких соціальна функція полягає у забезпеченні безпеки товарів, процесів, послуг; забезпеченні якості товарів та послуг; захисті прав споживачів. Відповідно до вітчизняного законодавства [36] виділяють такі види стандартизації як

- Міжнародна;
- Регіональна;
- Національна.

Під час стандартизації виробляються норми, правила, вимоги, характеристики, що стосуються об'єкта стандартизації, які оформляються у вигляді нормативного документа. Нормативні документи поділяють на:

- Національні стандарти та кодекси усталеної практики, прийняті національним органом стандартизації;
- Стандарти, кодекси усталеної практики та технічні умови, прийняті підприємствами, установами та організаціями, що здійснюють стандартизацію.

Закон України «Про стандартизацію» [36] встановлює такі види стандартів:

- **Міжнародний стандарт** – стандарт, прийнятий міжнародною організацією зі стандартизації і доступний для широкого кола користувачів;
- **Регіональний стандарт** – стандарт, прийнятий регіональною організацією стандартизації і доступний для широкого кола користувачів.
- **Національний стандарт** – стандарт, прийнятий національним органом стандартизації та доступний для широкого кола користувачів.
- **Технічні умови (ТУ)** – нормативний документ, що встановлює технічні вимоги, яким повинна відповідати продукція, процес або послуга, та визначає процедури, за допомогою яких може бути встановлено, чи дотримані такі вимоги.

В залежності від різних факторів виділяють такі види стандартів України [2, с. 165-166]:

- державні стандарти України – ДСТУ;
- галузеві стандарти України – ГСТУ;
- стандарти науково-технічних та інженерних товариств і спілок України – СТТУ;
- технічні умови України – ТУУ;
- стандарти підприємств – СПП;
- кодекси усталеної практики.

Провідна роль у міжнародній стандартизації належить двом неурядовим міжнародним організаціям – Міжнародній організації зі стандартизації (ISO) і Міжнародній електротехнічній комісії (IEC). Важливою для

міжнародної стандартизації є діяльність двох міжурядових організацій – Світової організації торгівлі і Європейської економічної комісії ООН.

Функції національного органу стандартизації виконує Українське Агентство зі Стандартизації та УАС (UAS) (колишні назви НОС, ДП «УкрНДНЦ») [2, с. 174-176].

### **8.3 Сертифікація та оцінка відповідності товарів**

Сертифікація представляє собою визнаний у світі спосіб незалежної оцінки відповідності продукції, процесів і послуг встановленим вимогам. Для переконання у тому, що послуга «надана правильно», потрібно знати, яким вимогам вона повинна відповідати і яким чином можна засвідчити цю відповідність.

Загальноприйнятим способом такого засвідчення є сертифікація відповідності.

Сертифікація – це підтвердження відповідності третьою стороною, яке стосується продукції, процесів, послуг, систем або персоналу (Закон України «Про технічні регламенти та оцінку відповідності» зі змінами та доповненнями).

Застосування сертифікації створює передумови для успішного розв’язання низки важливих соціальних й економічних проблем і завдань.

Сертифікація є забезпеченням безпеки товару або послуги для здоров’я та життя людини, її майна і навколишнього природного середовища.

В наш час припинена діяльність державної системи сертифікації УкрСЕПРО і здійснюється перехід до європейської системи оцінки відповідності [2, с. 183].

Метою добровільної сертифікації є [2, с. 184]:

- запобігання реалізації продукції, небезпечної для життя, здоров’я та майна громадян і навколишнього природного середовища;
- сприяння споживачеві в компетентному виборі продукції;
- створення умов для участі суб’єктів підприємницької діяльності в міжнародному економічному, науково-технічному співробітництві та міжнародній торгівлі.

Залежно від галузі сертифікації розрізняють сертифікацію систем забезпечення якості (аудит); екологічну сертифікацію; сертифікацію соціальної лояльності.

Екологічна сертифікація проводиться на основі стандартів ISO серії 14000. Мета екологічної сертифікації полягає в стимулюванні впровадження технологічних процесів виробництва продукції, які мінімально забруднюють природне середовище і гарантують споживачеві безпеку для його життя, здоров’я, майна і навколишнього середовища [2, с. 185].

Найпоширенішою в Україні є національна система сертифікації, за якою підприємства тієї чи іншої галузі промисловості випускають продукцію відповідно до вимог визначених національними і (або) міжнародними стандартами.

Метою реформування системи сертифікації є гармонізація законодавчої та нормативної бази України з європейською з подальшим переходом на систему оцінки відповідності продукції за вимогами українських Технічних регламентів.

Система оцінки відповідності – це правила, процедури та управління для проведення оцінки відповідності.

Оцінка відповідності – це процес доведення того, що задані вимоги, які стосуються продукції, процесу, послуги, системи, особи чи органу, були виконані.

Процедура оцінки відповідності уніфікує в собі різні галузі технічного регулювання: сертифікацію продукції, сертифікацію послуг, метрологічне підтвердження.

Метою добровільної сертифікації в Україні стала заміна обов'язкової заміни для надання свободи вибору виробникам і продавцям знайти оптимальний спосіб підтвердження якості продукції, в тому числі, і за допомогою отримання сертифіката відповідності на продукцію [2, с. 186-188].

#### **8.4 Надання достовірної інформації про товар**

Повна й достовірна інформація про товар дозволяє розібратися у тому різноманітті, що оточує нас.

Інформація про товар – це подані в документальній або образній формі відомості про товар, місце і час його виготовлення, ціну, правила поводження з ним та догляду за ним, харчову цінність, терміни придатності та назву виробника.

Відповідно до Закону України «Про інформацію» [37] інформація про вплив товару (роботи, послуги) на життя та здоров'я людини не може бути віднесена до інформації з обмеженим доступом.

Відповідно до Закону України «Про захист прав споживачів» [38], споживач має право на одержання необхідної та достовірної інформації про споживні властивості продукції, умови її придбання, гарантії, зобов'язання, а також про способи і правила її використання та зберігання.

Первинним джерелом інформації про товар й одночасно виконавцем послуг з інформування споживачів (оптових чи роздрібних) щодо реалізованих товарів є виробник цих товарів [2, с. 209-210].

Залежно від призначення розрізняють три види інформації про товар: основоположну, комерційну та споживчу [2, с. 209-210].



**Основоположна інформація** – це основні відомості про товар, які мають вирішальне значення для його ідентифікації. До такої інформації належать вид і найменування товару, його гатунок, маса, найменування виробника, дата вироблення, термін зберігання або придатності.

**Комерційна інформація** – це відомості про товар, які доповнюють основну інформацію та використовуються виробниками, постачальниками і працівниками торгівлі, але малодоступні споживачам. Це інформація про посередників, нормативну документацію, коди товарів.

**Споживча інформація** – це відомості про найбільш привабливі споживні властивості товару, його склад, функціональне призначення, харчову цінність, способи використання та ін.

Для доведення відомостей до суб'єктів ринкових відносин застосовують різноманітні форми товарної інформації: словесну, цифрову, зображувальну, символічну, штрихову [2, с. 211-212].

**Словесна інформація** – передається за допомогою слів.

**Цифрова інформація** – наприклад, цифрове кодування консервів у металевій тарі, асортиментні номери продукції тощо).

**Зображувальна інформація** – створює споживні переваги за рахунок задоволення естетичних потреб покупців. Використовується як доповнення до словесної і цифрової.

**Символічна інформація** – інформація про товар, яка передається за допомогою різних символів (інформаційних знаків) та використовується для характеристики відмінних властивостей товарів, короткого відображення їх сутності. Ця форма інформації відзначається лаконічністю, однозначністю, але її сприйняття потребує певної професійної підготовки (наприклад, екологічні знаки, попереджувальні знаки тощо).

**Штрихова інформація** – у вигляді штрихового коду – це знак, призначений для автоматичної ідентифікації товару та обліку інформації про нього.

Основними вимогами до інформації про товар є: достовірність, доступність, достатність. Ці вимоги іноді називають «три Д».

Відповідно до Закону України «Про інформацію для споживачів щодо харчових продуктів» [39], маркування – слова, описи, знаки для товарів і послуг (торговельні марки), графічні зображення або символи, що стосуються харчових продуктів, які розміщуються на будь-якій упаковці, етикетці (стікері), кольєретці, а за відсутності упаковки, у документі або повідомленні, що супроводжують харчовий продукт або посилаються на нього.

Основними функціями маркування є: інформаційна, ідентифікаційна, мотиваційна, емоційна.

Залежно від місця нанесення розрізняють виробниче та торговельне маркування [2, с. 216-218].

– **Виробниче маркування** – це тексти, умовні позначення або малюнки, що наносяться виробниками продукції на товар або упаковку. Носіями виробничого маркування можуть бути етикетки, кольєретки, вкладиші, ярлики, бирки, контрольні стрічки, клейма, штампи та ін.

– **Торговельне маркування** – текст, умовні позначення або малюнок, нанесені продавцем на товарні або касові чеки, пакування і товар.

Для ідентифікації товару або окремих його властивостей використовують інформаційні знаки у вигляді умовно легко впізнаваних позначень. Таким знакам притаманна стислість, виразність, наочність і швидке упізнавання. Основні групи інформаційних знаків вказані на рис. 8.1.

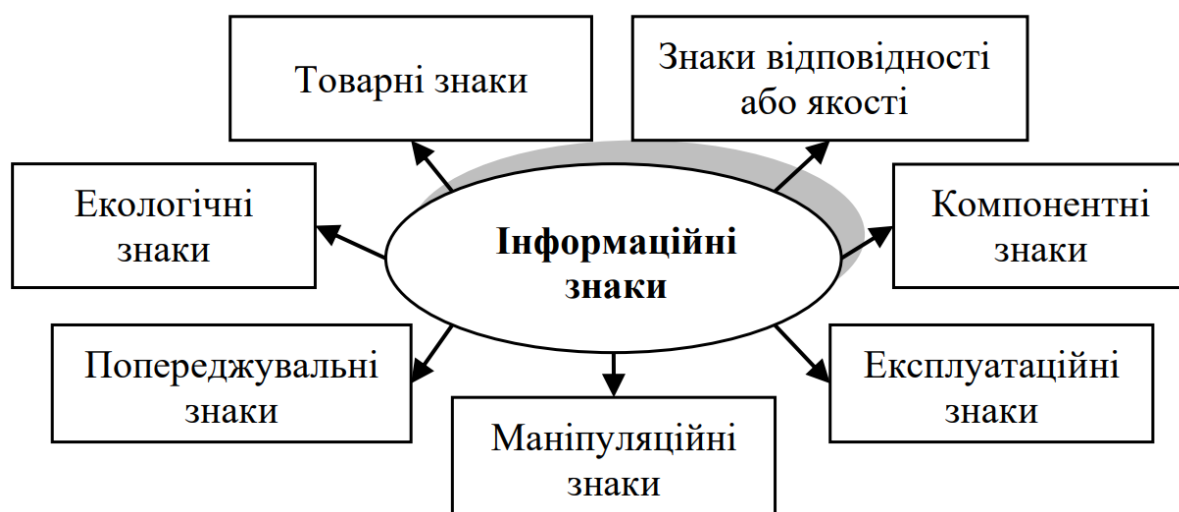


Рисунок 8.1 – Основні групи інформаційних знаків [2, с. 220]

Наприклад, **попереджувальні знаки** використовуються для гарантування безпеки споживачів і навколишнього середовища під час експлуатації потенційно небезпечних товарів. Попереджувальні знаки поділяються на ті, що попереджують про небезпеку і ті, що попереджують про дії для безпечного використання.

**Екологічні знаки** інформують споживачів про екологічну чистоту споживчих товарів і екологічно безпечні способи їх експлуатації, використання або утилізації. Виділяють 3 підгрупи екологічних знаків [2, с. 229-230]:

I. знаки, що інформують про екологічну чистоту товару або безпечність для навколишнього середовища;

II. знаки, що інформують про екологічно чисті способи виробництва або утилізації виробів чи упаковки (наприклад ті, що вказують на товари або упаковку, вироблені з вторинної сировини).

III. знаки, що інформують про небезпечність продукції для навколишнього середовища. Це деякі попереджувальні символи.

На рис. 8.2 показані деякі приклади екологічного маркування:

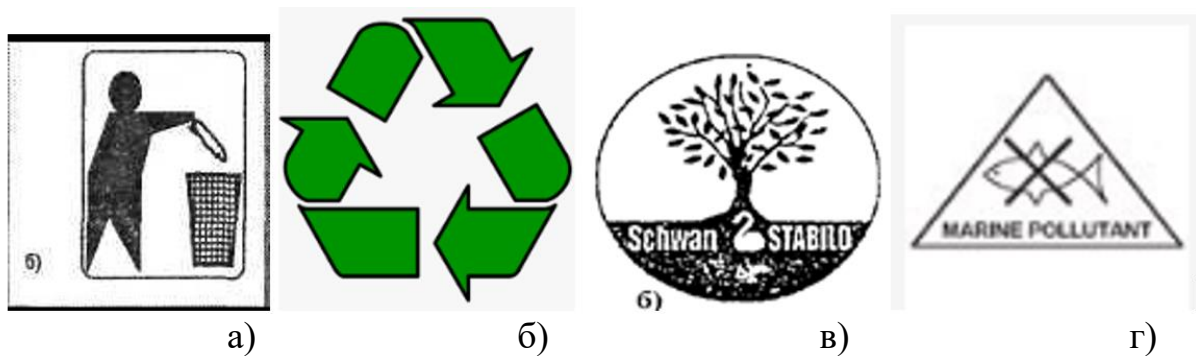


Рисунок 8.2 – Приклади екологічного маркування

- а) Знак, що закликає не смітити, підтримувати чистоту і здавати відповідні предмети на вторинну обробку (підгрупа I)
- б) Знак «recycling» ставиться на виробках США і інших країн, зокрема на предметах, що піддаються переробці, і виготовлених з вторинної сировини (підгрупа II)
- в) Власний екологічний знак фірми-виробника канцелярських товарів компанія «Schwan Stabilo» (підгрупа II)
- г) Знак для позначення речовин, небезпечних для морської флори і фауни під час їх транспортування водними шляхами.

### Контрольні запитання

1. Які заходи здійснюють для забезпечення якості товарів?
2. Що таке стандартизація? Які існують види стандартизації?
3. Які існують різновиди стандартів в Україні?
4. Що таке сертифікація у чому полягає мета добровільної сертифікації?
5. На основі якого стандарту проводиться екологічна сертифікація?
6. На які групи поділяється інформація про товар?
7. Які розрізняють види маркування товарів в залежності від місця нанесення?
8. Для яких цілей використовуються попереджувальні й екологічні знаки?
9. Які виділяють три групи екологічних знаків?

## Перелік джерел посилань

1. Шаніна Т.П., Грабко Н.В. Людина як споживач: екологічні аспекти : конспект лекцій. Одеса : ОДЕКУ, 2006. 99 с.
2. Мельник Т.Ю. Товарознавство : підручник (для студентів економічних спеціальностей). Житомир : Державний університет «Житомирська політехніка», 2020. 364 с. URL: [https://eztuir.ztu.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/7682/1/%D0%A2%D0%9E%D0%92%D0%90%D0%A0%D0%9E%D0%97%D0%9D%D0%90%D0%92%D0%A1%D0%A2%D0%92%D0%9E\\_%D0%9C%D0%95%D0%9B%D0%AC%D0%9D%D0%98%D0%9A%20%D0%A2.%D0%AE\\_%D0%BF%D1%96%D0%B4%D1%80%D1%83%D1%87%D0%BD%D0%B8%D0%BA%20%281%29.pdf](https://eztuir.ztu.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/7682/1/%D0%A2%D0%9E%D0%92%D0%90%D0%A0%D0%9E%D0%97%D0%9D%D0%90%D0%92%D0%A1%D0%A2%D0%92%D0%9E_%D0%9C%D0%95%D0%9B%D0%AC%D0%9D%D0%98%D0%9A%20%D0%A2.%D0%AE_%D0%BF%D1%96%D0%B4%D1%80%D1%83%D1%87%D0%BD%D0%B8%D0%BA%20%281%29.pdf) (дата посилання 1.02.2024 р.)
3. Велесов В. Потреби людини за пірамідою Маслоу: як використовувати ієрархію в житті, маркетингу й менеджменті. 22 березня 2021 року. URL: <https://sendpulse.ua/ru/blog/maslows-hierarchy-of-needs> (дата звернення 1.02.2024)
4. Залужний А.Л. Сутність та класифікація потреб у міждисциплінарному вимірі. *Вісник НУБІП. Серія «Екологічні науки»*. 2018. Вип. 3 (83). С. 67-77.
5. Соломон А.М., Казмірук Н.М., Тузова С.Д. Мікробіологія харчових виробництв: навчальний посібник для студентів напряму підготовки «Харчові технології». Вінниця : РВВ ВНАУ, 2020. 312 с.
6. Пакування і зберігання вантажів: стандарти, пулінг, і трохи історії. Дослідження, рубрикація, тара і упаковка / *Logistiks in Ukraine*. 15.02.2018. URL: <https://logistics-ukraine.com/2018/02/15/пакування-і-зберігання-вантажів-стан/> (дата звернення 2.02.2024)
7. Сирохман І.В., Завгородня В.М. Товарознавство пакувальних матеріалів і тари. Київ : Центр учбової літератури, 2009. 616 с.
8. Практичні аспекти управління відходами в Україні: посібник / Барінов М.О., Олексієвець І.Л., Родная Д.В та ін. Київ : «Поліграф-плюс», 2021. 118 с.
9. Екологічна токсикологія : навч. посібник / В.К. Пузік, В.В. Волощенко, Є.А. Криштоп та ін. Харків : ХНАУ, 2016. 349 с.
10. Аналітична токсикологія : навч. посіб. для студентів вищ. навч. закл. / С. В. Бажорка, В. С. Бондар, С. І. Мерзлікін та ін. Харків : НФаУ : Золоті сторінки, 2017. 384 с.
11. Екотоксикологія: навчальний посібник / В.В. Снітинський, П.Р. Хірівський, П.С. Гнатів та ін. Херсон : Олді-плюс, 2011. 330 с.
12. Клінічна імунологія та алергологія: підручник / Г.М. Драннік, О.С. Прилуцький, Ю.І. Бажора та ін.; за ред. проф. Г.М. Дранніка. Київ : Здоров'я, 2006. С.569-571.
13. Медична біологія. Підручник / за ред. В.П. Пішака, Ю.І. Бажори. Вінниця : НОВА КНИГА, 2004. 656 с.
14. Хижняк М.І., Нагорна А.М. Здоров'я людини та екологія. Київ : Здоров'я, 1995. 230 с.

15. Алергологія: підручник / Вороненко Ю.В., Пухлик Б.М., Кузнецова Б.М. та ін.; під ред. Л.В. Кузнецової. Київ : Національна медична академія післядипломної освіти імені П.Л. Шупика, 2008. 295 с.
16. Імунологія: підручник / Л.В. Кузнецова, В.Д. Бабаджан, Н.В. Харченко та ін.; за ред. Л.В. Кузнецова, В.Д. Бабаджан, Н.В. Харченко. Вінниця: ТОВ «Меркьюрі Поділля», 2013. 564 с.
17. Гайдей О.С., Новожицька Ю.М. Класифікація алергенів та методи їх дослідження. *Ветеринарна медицина*. 2017. Вип. 103. С. 238-240.
18. Іванов Є. Радіаційна екологія : навчально-методичний посібник. Львів : Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка, 2011. 217 с.
19. Найгірші друзі дівчат: небезпечне дорогоцінне каміння/ Gold.ua. URL: <https://gold.ua/ua/jewellery-articles/hudshie-druzya-devushek-opasnye-dragotsennye-kamni> (дата звернення 2.02.2024)
20. Характеристика впливу електромагнітних полів на організм людини / Kvaterniuk Serhii, Vasilkivskij Igor, Petruk Vasyi, Килимник В.О. *IV-й Всеукраїнський з'їзд екологів з міжнародною участю*, 2013. URL: [https://www.researchgate.net/publication/276180886\\_Harakteristika\\_vplivu\\_elektromagnitnih\\_poliv\\_na\\_organizm\\_ludini](https://www.researchgate.net/publication/276180886_Harakteristika_vplivu_elektromagnitnih_poliv_na_organizm_ludini) (дата звернення 3.02.2024)
21. Статична електрика і психофізіологічний стан людини / Ю.В. Гілевич, В.А. Сологуб, А. Ю. Ромась та ін. *Вісник КНУТД*. 2010. №4. С. 23-28.
22. ДСТУ 7302:2013. Статична електрика. Терміни та визначення основних понять. Національний стандарт України. Київ: Мінекономрозвитку України, 2014. 20 с.
23. ДСТУ-Н Б В.1.1-33:2013 Настанова з розрахунку та проектування захисту від шуму сельбищних територій. Національний стандарт України. Мінрегіон України. 2014. С. 4-5 URL: <https://www.mcl.kiev.ua/wp-content/uploads/2016/09/%D0%94%D0%A1%D0%A2%D0%A3-%D0%9D%D0%91%D0%92.1.1-33.pdf> (дата звернення 7.02.2024)
24. Джигирей В.С., Сторожук В.М., Яцюк Р.А. Основи екології та охорона навколишнього природного середовища (Екологія та охорона природи): навчальний посібник. Львів : Афіша, 2000. 272 с.
25. Екологія людини : підручник / Микитюк О.М., Злотін О.З., Бровдій В.М. та ін. Харків : ХДПУ, ОВС, 2000. 208с.
26. Основи охорони праці : підручник / К.Н. Ткачук, В.В. Зацарний, Д.В. Зеркалов та ін.; за ред. К. Н. Ткачука. Київ : Основа, 2014. 456 с.
27. Токсикологічна хімія : скорочений конспект лекцій для студентів спеціальності «Хімія» / укл.: Юсіна Г.Л. Краматорськ : ДДМА, 2020. 86 с.
28. Технологія кормів та кормових добавок: навчальний посібник К.М. Сироватко, М.О. Зотько. Вінниця : ВНАУ, 2020. 263 с.

29. Будівельні матеріали й екологія / Татос-буд. URL: <https://tatos-bud.com.ua/stroitelnie-materiali-s-tochki-ekologii-22.html> (дата звернення 10.02.2024)
30. Гасан Ю.Г., Пащенко Т.М. Будівельні матеріали : посібник. Ч.1. 208с. URL: <https://lib.iitta.gov.ua/10436/1/%D0%91%D1%83%D0%B4%20%D0%BC%D0%B0%D1%82%D0%B5%D1%80%D0%862013.pdf> (дата звернення 10.02.2024)
31. Компоненти для виробництва миючих засобів. *Система оптимум. Товари для лабораторій та виробництва.*  
URL: <https://www.systopt.com.ua/article-komponenty-dlya-proyuzvodstva-moyushhyh-sredstv> (дата звернення 10.03.2024)
32. SODASAN. Небезпечні компоненти звичайної побутової хімії і її вплив на організм людини і навколишнє середовище.  
URL: [https://sodasan.com.ua/uk/statia\\_4/](https://sodasan.com.ua/uk/statia_4/)
33. Поліщук О.С., Кармаліта А.К., Бурмістенков О.П. Полімерні матеріали для виробництва виробів легкої промисловості та їх фізико-механічні властивості. *Herald of Khmelnytskyi national university*. 2018. Issue 2 (259). P. 134-140.
34. Малий В.П. Пищевые токсикоинфекции. *Клінічна імунологія. Алергологія. Інфектологія*. 2012. № 5-6 (54-55). С. 1-12.
35. Безпека харчових продуктів : антиаліментарні фактори, ксенобіотики, харчові добавки : навчальний посібник / Кричковська Л.В., Белінська А.П., Анан'єва В.В. та ін. Харків : НТУ «ХПІ», 2017. 98 с. URL: <https://core.ac.uk/download/pdf/268925176.pdf> (дата звернення 14.03.2024)
36. Закон України «Про стандартизацію». *Відомості Верховної Ради (ВВР)*. 2014. № 31. Ст. 1058. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1315-18#Text> (дата звернення 12.02.2024)
37. Закон України «Про інформацію». *Відомості Верховної Ради України (ВВР)*. 1992. № 48. Ст. 650.  
<https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2657-12#Text> (дата звернення 12.02.2024)
38. Закон України «Про захист прав споживачів». *Відомості Верховної Ради УРСР (ВВР)*. 1991, № 30. Ст. 379)  
URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1023-12#Text> (дата звернення 14.02.2024)
39. Закон України «Про інформацію для споживачів щодо харчових продуктів». *Відомості Верховної Ради (ВВР)*. 2019. № 7. Ст. 41 URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2639-19#Text> (дата звернення 14.02.2024)

Навчальне електронне видання

ГРАБКО Наталія Вікторівна

ЛЮДИНА ЯК СПОЖИВАЧ: ЕКОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ

Конспект лекцій

**Видавець і виготовлювач**

Одеський державний екологічний університет

вул. Львівська, 15, м. Одеса, 65016

тел./факс: (0482) 32-67-35

E-mail: [info@odeku.edu.ua](mailto:info@odeku.edu.ua)

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи

ДК № 5242 від 08.11.2016