

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ЕКОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

Т.П. Шаніна  
Н.В. Грабко

**ЛЮДИНА ЯК СПОЖИВАЧ:  
ЕКОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ**

**Конспект лекцій**  
для студентів спеціальності  
„Екологія та охорона навколишнього середовища”  
спеціалізація „Екологія рекреаційного та курортного господарства”

Одеса - 2007

**УДК 504.054**

**ББК 28.081**

**Ш20**

*Друкується за рішенням Вченої ради Одеського державного екологічного університету  
( протокол № \_\_\_\_\_ від \_\_\_\_ . \_\_\_\_ . 200\_\_ р.).*

**Шаніна Т.П., Грабко Н.В. Людина як споживач: екологічні аспекти.  
Конспект лекцій. - Одеса: ОДЕКУ, 2007. - 100 с.**

У конспекті лекцій охарактеризовано властивості споживчих товарів, надано уявлення про еколого-технологічний цикл товарів і основні його складові, визначено основні види впливу, які може відчувати людина в процесі споживання сучасних товарів, охарактеризовано певні фізичні, хімічні і біологічні фактори, які впливають на людину в процесі споживання товарів, а також показано шляхи із забезпечення безпеки і екологічності сучасних товарів і послуг.

Конспект лекцій може використовуватися для денної та заочної форми навчання.

Одеський державний  
екологічний університет, 2007

## ЗМІСТ

УМОВНІ СКОРОЧЕННЯ	5
ВСТУП	6
1 ЕКОЛОГІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ ТОВАРІВ ЯК ЕЛЕМЕНТ ЇХНЬОЇ ЯКОСТІ	7
1.1 Основні поняття	7
1.2 Основні споживчі властивості товарів і їхня характеристика	8
Контрольні питання	11
2 ЕКОЛОГО-ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ЦИКЛ ТОВАРІВ І ЙОГО СКЛАДОВІ	12
2.1 Уявлення про еколого-технологічний цикл товарів	12
2.2 Ресурсно-сировинна і виробнича стадії еколого-технологічного циклу товарів	13
2.3 Передспоживча стадія еколого-технологічного циклу товарів	14
2.4 Споживча стадія еколого-технологічного циклу товарів	19
2.5 Стадія утилізації еколого-технологічного циклу товарів	20
Контрольні питання	20
3 ОСНОВНІ ВИДИ НЕБЕЗПЕКИ, ЩО ВИНΙΚАЮТЬ В ПРОЦЕСІ СПОЖИВАННЯ ЛЮДИНОЮ ТОВАРІВ	22
3.1 Токсичність	22
3.2 Мутагенність	24
3.3 Тератогенність	25
3.4 Канцерогенність	27
3.5 Алергенність	30
Контрольні питання	33
4 ФІЗИЧНІ ФАКТОРИ, ЩО ВПЛИВАЮТЬ НА ЛЮДИНУ В ПРОЦЕСІ СПОЖИВАННЯ	34
4.1 Електромагнітні поля	34
4.2 Статичні електричні поля	38
4.3 Радіоактивність	39
4.4 Акустичні поля	43
4.5 Вібрація	49
4.6 Світловий клімат	53
Контрольні питання	55
5 ХІМІЧНІ ФАКТОРИ, ЩО ВПЛИВАЮТЬ НА ЛЮДИНУ В ПРОЦЕСІ СПОЖИВАННЯ	57
5.1 Нітрати і нітроти	57

5.2 Шкідливі домішки в продуктах тваринництва	59
5.2.1 Лікувально-профілактичні і рiстстимулюючі засоби	62
5.2.2 Азотовмісні кормові добавки	66
5.2.3 Пестициди	67
5.3 Будівельні і обробні матеріали	68
6.3.1 Полімерні матеріали	69
6.3.2 Лакофарбні матеріали	72
5.4 Полімерні матеріали для виготовлення одягу і взуття	74
5.5 Синтетичні миючі засоби	75
Контрольні питання	80
6 БІОЛОГІЧНІ ФАКТОРИ, ЩО ВПЛИВАЮТЬ НА ЛЮДИНУ В ПРОЦЕСІ СПОЖИВАННЯ	82
Контрольні питання	88
7 СОЦІАЛЬНІ ФАКТОРИ, ЩО ВПЛИВАЮТЬ НА ЛЮДИНУ В ПРОЦЕСІ СПОЖИВАННЯ	89
Контрольні питання	89
8 ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ БЕЗПЕКИ І ЕКОЛОГІЧНОСТІ ТОВАРІВ І ПОСЛУГ	90
8.1 Правові основи забезпечення безпеки товарів і послуг в Україні	90
8.2 Організаційне забезпечення безпеки товарів і послуг	91
8.3 Інформаційне забезпечення безпеки товарів	95
Контрольні питання	96
ЛІТЕРАТУРА	98

## УМОВНІ СКОРОЧЕННЯ

АП – акустичне поле  
БВК – білково-вітамінний концентрат  
БГКП – бактерії групи кишкової палички  
ВООЗ – Всесвітня організація охорони здоров'я  
ВЧ – високочастотне (електромагнітне поле)  
ГАТТ – Генеральна угода про тарифи і торгівлю  
ГДК – гранично-допустима концентрація  
ГДКсд – середньодобова ГДК  
ГСТУ – Галузевий стандарт України  
ГХЦГ - гексхлорциклогексан  
ДНК – дезоксірибонуклеїнова кислота  
ДОСТ – Державний стандарт (колишнього СРСР)  
ДР – Допустимий рівень  
ДСТУ – Державний стандарт України  
ЕМП – електромагнітне поле  
ІБДМ – ізобутилідендісечовина  
ЛФМ – лакофарбні матеріали  
НДІ – науково-дослідний інститут  
НЧ – низькочастотне (електромагнітне поле)  
ПАР – поверхнево-активні речовини  
СВЧ – надвисокочастотне (електромагнітне поле)  
СЕП – статичне електричне поле  
СМЗ – синтетичні миючі засоби  
СОТ – Світова організація торгівлі  
СПТ – Стандарт підприємства  
СТТУ – Стандарт науково-технічного товариства України  
СЧ – середньочастотне (електромагнітне поле)  
ТТМТ – трихотеценові мікотоксини  
ТУ – технічні умови  
УкрСЕПРО – Система сертифікації України  
ФАО – Продовольча і сільськогосподарська організація ООН  
ІЕС – Міжнародна електротехнічна комісія  
ІСО - Міжнародна організація зі стандартизації

## ВСТУП

Дисципліна "Людина як споживач: екологічні аспекти" належить до професійно-орієнтовного циклу дисциплін та викладається для студентів, які навчаються за напрямом „Екологія”, за спеціальністю "Екологія та охорона навколишнього середовища", спеціалізація “Екологія рекреаційного та курортного господарства”.

Метою курсу є формування у студентів достатнього об`єму знань в галузі екологічних проблем, пов`язаних із споживанням людиною різноманітних видів товарів, та вмінь щодо оцінювання існуючих екологічних небезпек.

Після вивчення даної дисципліни студент повинен знати:

- визначення понять "товар", знати основні властивості споживчих товарів;
- основні стадії еколого-технологічного циклу товарів народного споживання;
- основні види дії, що може відчувати людина під час споживання;
- фізичні фактори, що впливають на людину в процесі споживання;
- хімічні фактори, що впливають на людину в процесі споживання;
- біологічні фактори, що впливають на людину в процесі споживання;
- соціальні фактори, що впливають на людину в процесі споживання;
- мати уявлення про основи забезпечення безпеки товарів та послуг.

Студент повинен вміти

давати екологічну оцінку товарів і рекомендації щодо можливих екологічних наслідків використання певних споживчих товарів у повсякденному житті людини

Вивчення цієї дисципліни базується на знаннях, які студенти отримали під час вивчення таких дисциплін, як: „Фізика”, „Хімія”, „Біологія”, ”Безпека життєдіяльності”, “Загальна екологія (та неоекологія)”, “Моніторинг навколишнього середовища”, "Техноекологія", "Урбоекологія", "Екологія людини".

# 1 ЕКОЛОГІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ ТОВАРІВ ЯК ЕЛЕМЕНТ ЇХ ЯКОСТІ

## 1.1 Основні поняття

Для отримання уявлення про екологічні особливості споживання товарів і послуг сучасним споживачем слід спочатку визначити певні поняття, які є основними в дисципліні „Людина як споживач: екологічні аспекти”.

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).

Одним з основоположних об'єктів, що вивчаються в дисципліні, є поняття товару.

Товар – це продукт людської праці, вироблений для продажу або обміну і здатний задовольняти людські потреби. У економічній теорії виділяються такі головні властивості товару:

– Товар вироблений в ході людської діяльності; природні тіла не можуть стати товаром до тих пір, поки до них не прикладена людська праця;

– Товар здатний задовольняти людські потреби;

– Товар отримується споживачем за певне відшкодування, яке відповідає певній його вартості.

Ці властивості мають усі без виключення товари. Залежно від потреб, що задовольняються товаром, він має певні споживчі властивості.

Якість – сукупність характеристик товару, що відносяться до його здатності задовольняти потреби. Якість обумовлюється багатьма властивостями і показниками. Властивості бувають простими і складними.

Прості властивості характеризують одну особливість продукції (кислотність, жирність, радіоактивність);

Складні – комплекс особливостей, що виявляються в сукупності (наприклад, харчова цінність).

Сукупність кількісних і якісних властивостей товару називаються показниками якості. Порівняння значення показника якості з певною вимогою, закріпленою стандартом, дає уявлення про якість.

## **1.2 Основні споживчі властивості товарів і їх характеристика**

До основних споживчих властивостей відносять призначення, надійність, ергономічність, естетичність, екологічність і безпеку.

Призначення – це здатність товарів задовольняти фізичні і соціальні потреби. Призначення є однією з властивостей товару, найбільш визначаючих його якість. Якщо товар не задовольняє споживача за призначенням, вся решта властивостей втрачає своє значення. Залежно від потреб, властивості призначення, що задовольняються, діляться на:

функціональні – здатність товару виконувати певні функції (задовольняти фізіологічні потреби – їжа, одяг, та задовольняти допоміжні – посуд);

соціальні – здатність товару задовольняти соціально обумовлені потреби (модний одяг, аудіотовари, що якісно відтворюють звук);

класифікаційні – здатність товару, залежно від значення показника якості, задовольняти ту або іншу категорію споживачів (жирність молока – 1,5 %, 2,5 %, 3,2 %, 6,0 %).

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; повинна бути властива всім 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); останнім часом спостерігається спрощення системи розмірів (наприклад, в азіатських і деяких європейських країнах застосовується всього 5 розмірів – S, M, L, XL і XXL);

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 відходів і упаковки. Показниками екологічності побутової техніки є характеристики електромагнітних полів, гучності звуку електроприборів, можливість максимальної утилізації цих електроприборів.

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 – найважливіша властивість якості споживчих товарів. Погіршення або втрата інших якостей може зумовити віднесення товару до умовно придатних, що веде до зниження ціни, обмеження кола споживачів, бракування. Якщо ж продукція стала небезпечною, вона повинна бути негайно вилучена з продажу, споживання (експлуатації), а при необхідності і знята з виробництва.

Залежно 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 автотранспортних 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, напівкоштовні камені);

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.

Як вже наголошувалося, основоположною властивістю товарів є призначення.

За призначенням товари підрозділяються на 3 роди:

- споживчі товари – призначені для споживання і особистого користування;
- товари промислового призначення – призначені для виробництва інших товарів;
- оргтехнічні товари – призначені для поліпшення організації адміністративно-управлінської діяльності.

Рід споживчих товарів, в свою чергу, також ділиться на 3 класи:

- продовольчі товари (харчові продукти) – призначені для задоволення фізіологічних потреб організму в енергії і речовині;
- непродовольчі (промислові) товари – призначені для задоволення як фізіологічних (захист від негативної дії навколишнього середовища), так і соціальних, і інших потреб, не пов'язаних із забезпеченням організму енергією;
- медичні товари (ліки) – призначені для задоволення соціальних потреб в забезпеченні здоров'я людини.

В межах кожного класу споживчих товарів виділяють підкласи, групи підгрупи види, різновиди і найменування товарів.

Якщо класифікувати продукти харчування за ступенем готовності до вживання, виділяють: гастрономічні (сири, масло, консерви, закусочні та ковбасні вироби) і бакалійні (мука, крупа, макарони, крохмаль, кава, чай та тютюнові вироби) продукти.

### **Контрольні питання**

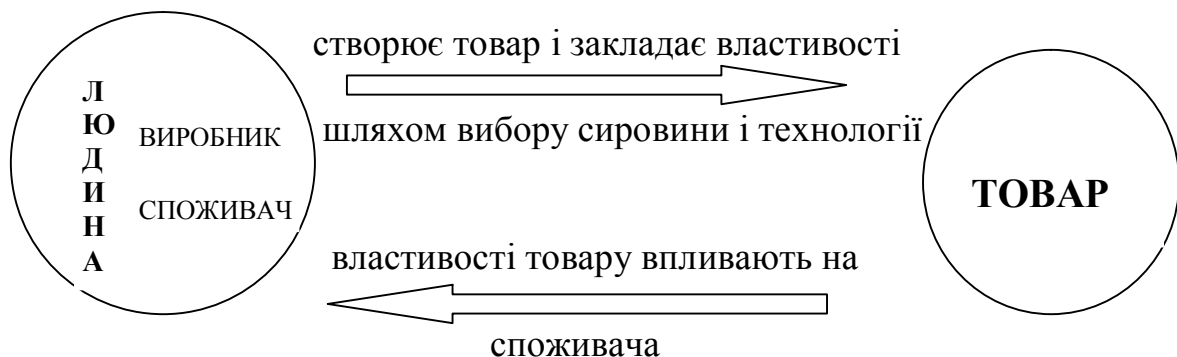
1. Яким чином можна визначити поняття „споживач”, „виробник”, „виконавець”, „продавець”, „недолік товару”, „якість товару”?
2. На які дві основні групи підрозділяють властивості товарів?
3. Що таке показники якості товарів?
4. Дати визначення основним споживчим властивостям товару.
5. На які групи (залежно від потреб) підрозділяють властивості призначення?
6. Які існують види надійності товару?
7. Які існують ергономічні властивості товару?
8. Які існують показники естетичності товарів?
9. Що таке екологічність, безпека, економічність і сертифікованість товару?
10. Які існують види безпеки товарів?
11. На які три роди підрозділяють товари за призначенням?
12. На які три класи підрозділяють споживчі товари?

## 2 ЕКОЛОГО-ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ЦИКЛ ТОВАРІВ І ЙОГО СКЛАДОВІ

### 2.1 Уявлення про еколого-технологічний цикл товарів

В результаті науково-технологічної революції спосіб життя людини змінюється через збільшення виробництва і розширення асортименту споживчих товарів. І хоча багато хто сприймає це явище позитивно, воно має і негативні аспекти.

Очевидно, що в процесі виробництва і споживання між людиною і споживчими товарами існує тісний багатобічний взаємозв'язок. На глобальному рівні можливе ототожнення виробника і споживача і об'єднання їх поняттям «людина». Тоді взаємовплив між людиною і товаром можна розглядати як прямі і зворотні зв'язки в системі «людина-товар» (рис. 2.1). Створюючи товар, виробник («людина») задає властивості, а, отже, і якість майбутнього товару. Якість використовуваної сировини (води, деревини, харчової сировини і т.д.) визначає якість продукції. В процесі споживання дія товару на споживача залежить від властивостей, закладених в процесі виробництва.



Малюнок 2.1 - Система «людина-товар» [27]

Будь-який товар безпосередньо впливає як на саму людину, так і на оточуюче її середовище. Проте, звичайно мають на увазі зміни, що відбуваються безпосередньо в процесі споживання (експлуатації) або якісні зміни, що є віддаленими в часі результатами споживання.

Будь-який товар поступово або раптово втрачає свої споживчі властивості і неминуче перетворюється на «побутові відходи», які можуть завдавати шкоди навколишньому середовищу і одночасно бути ресурсами для виробництва нових матеріальних благ.

Товари також включені в світовий процес кругообігу речовин. Проте, їх кругообіг як частина антропогенного кругообігу не є замкнутим, ланки

його розімкнені, а швидкість створення і споживання товарів не порівнянна із швидкістю природних круговоротів речовин.

З поняттям «товар» пов'язано і поняття «життєвого циклу» (концепція розроблена в 1965 р. Теодором Левітом і застосовується в маркетингу і менеджменті) і «технологічного циклу» (застосовується в технології і товарознавстві).

«Життєвий цикл» відображає процес розробки товару, збуту, отримання прибутку, ринкової конкуренції і маркетингову політику фірми. Він включає 5 стадій: розробку, впровадження, зростання, насичення і спад.

«Технологічний цикл» відображає процес формування якостей окремих екземплярів товарів і товарних партій в ході руху товару і включає три стадії – передтоварну, товарну і стадію утилізації відходів товарів.

Не дивлячись на величезну практичну значущість обох цих циклів, вони не можуть повною мірою відобразити процес взаємодії товару з людиною і навколишнім його середовищем. Потрібна нова концепція, в основу якої будуть покладені особливі властивості товарів, такі, як їх «безпека» і «екологічність».

Обидві ці властивості слід вивчати в просторово-часовій динаміці і як результат узагальнення ввести поняття «еколого-технологічного циклу».

Під «еколого-технологічним циклом» слід розуміти сукупність послідовних етапів, в ході яких відбуваються перетворення в системі «навколишнє середовище – товар – людина», коли природні ресурси перетворюються на товар, а після процесу споживання товар поступово трансформується в побутові відходи, що надходять в навколишнє середовище. Еколого-технологічний цикл за характером послідовності взаємозв'язків в системі «навколишнє середовище – товар – людина» може бути підрозділений на 5 стадій:

1. ресурсно-сировинну (I);
2. виробничу (II);
3. передспоживчу (III);
4. споживчу (IV);
5. утилізацію (V).

## **2.2 Ресурсно-сировинна і виробнича стадії еколого-технологічного циклу товарів**

На першій - ресурсно-сировинній - стадії товар як єдиний матеріальний об'єкт ще не існує, а є тільки сировина, що отримується

людиною з навколишнього середовища. Саме якість середовища є необхідною умовою для створення якісного товару.

Будь-який конкретний ресурс має властиву локалізацію по сферах Землі, а оскільки людством використовуються ресурси, що знаходяться в межах географічної оболонки, то доцільно досліджувати ресурси разом із тим середовищем, де вони зосереджені.

Природні ресурси, що залучилися до процесу виробництва і піддавалися дії праці, стають сировиною, яку надалі слід ще переробити (здобуту руду, шерсть, що зістригли, і т.д.).

Тобто, для якості товарів, їх безпеки, і в першу чергу нешкідливості для споживача і середовища, разом з іншими технологічними факторами, визначальною є якість сировини, яка залежить від якості відповідного ресурсу. Останнє ж залежить від стану середовища (сфери), з якої він вилучений.

Пріоритетним завданням цієї стадії є збереження компонентів середовища: повітря, вод, ґрунтів, тваринного і рослинного світу, моніторинг природних ресурсів, що повинно забезпечувати отримання якісної сировини.

Утворення самого товару відбувається на другій стадії – виробничій. Зазвичай, найбільша дія на навколишнє середовище виявляється саме на цій стадії. Тому пріоритетними завданнями цієї стадії є мінімізація викидів і скидів, зниження енергоємності і ресурсоспоживання.

Детальний розгляд факторів і наслідків дії на навколишнє середовище і людину в процесі першої і другої стадій детально розглянуто в дисциплінах «Техноекологія» і «Оптимізація природокористування».

### **2.3 Передспоживча стадія еколого-технологічного циклу товарів**

На передспоживчій стадії формування товару вже закінчене, а саме споживання (експлуатація) ще не почалося. В цей період товар завдає найменшої шкоди навколишньому середовищу, і крім того, сам на собі відчуває дію різних факторів навколишнього середовища. Як правило, більшість зовнішніх дій на цій стадії призводять до погіршення багатьох споживчих властивостей товару, що визначає пріоритетні завдання цієї стадії – дотримання умов зберігання і мінімізації дії навколишнього середовища на товар.

Однією з основних відмінностей передспоживчої стадії від інших стадій еколого-технологічного циклу є те, що вироблений товар вже повністю має усі споживчі властивості, але процес споживання ще не почався, оскільки товар ще не є власністю споживача, а належить

суб'єктам сфери виробництва, торгівлі і послуг. В цей час товар також може перебувати в процесі транспортування. Особливості передспоживчої стадії переносяться і на початкові моменти споживчої стадії, коли споживач вже придбав товар, але саме споживання (експлуатація) ще не почалося. В цей час може відбуватися поліпшення властивостей товарів (особливо харчових) у зв'язку з ферментацією. Проте, в більшості випадків навколишнє середовище здійснює негативну дію на товар, внаслідок чого споживчі властивості товару, зокрема їх безпека для споживача, погіршуються. На даній стадії під навколишнім середовищем розуміють всю сукупність предметів (як живий або неживої природи, так і продуктів, вироблених людиною) і “оточуючих” товар явищ, внаслідок впливу яких особливості товару можуть мінятися. У товарознавстві оточуюче товар середовище називають “зовнішнім”, оскільки і в самому товарі, внаслідок його надзвичайно різноманітних особливостей, можуть бути присутніми фактори, що викликають його зміну (наприклад, ферменти).

До основних факторів, що впливають на товар до початку споживання, які можуть зробити його споживання неможливим, відносять: вид тари; умови транспортування; можливість дії гризунів; вологість і температуру повітря; кисень і інші хімічні елементи повітря; світло; наявність мікроорганізмів в навколишньому середовищі.

Найбільший вплив ці фактори здійснюють на продукти харчування, хоча в тій чи іншій мірі вони впливають на всі товари.

**1) Тара і упаковка** призначені для захисту товару від псування і зменшення втрат у вазі і об'ємі, а, відповідно, зберігання якості і безпеки при транспортуванні.

По виду упаковки тара ділиться на зовнішню і внутрішню: картонні і пластикові коробки, бочки, пачки, кульки.

Як допоміжний матеріал для упаковки використовуються: обгортка (алюмінієва фольга, пергамент, целофан, папір) і різні пакувальні матеріали (деревна стружка, пінопласт, дутий целофан і ін.).

За ступенем жорсткості тара поділяється на: жорстку (зберігає товар від механічних пошкоджень і виготовляється з дерева, скла, жерсті) – це бочки, ящики, металева тара; напівжорстку (використовується для товарів менш схильних до деформації і виготовляється з картону, дранки) – це коробки, корзини; м'яку (вона застосовується для товарів, які не бояться деформації, і виготовляється з тканини, рогожі, целофану, паперу) – це мішки, кулі і ін.

Останнім часом проблеми тари і упаковки набувають все більшого екологічного значення. Очевидно, що потреби споживача вона не задовольняє, а є лише засобом, що забезпечує збереження товару. За даними міністерства сільського господарства США кошти на оплату

упаковки в 1986 р. перевищили доходи всіх фермерів країни і склали близько 28 млрд. дол. Майже кожен долар з десяти, витрачених на продукти харчування, йде на оплату упаковки. Упаковка є одним з найбільш потужних джерел побутового сміття. Упаковка - це обличчя і реклама товару, шлях швидкої його реалізації споживачу, який не відразу і зрозуміє, що за таку яскраву і красиву упаковку сам і заплатив. Упаковка товарів – четверта за об'ємом індустрія в США. Вона споживає:

- близько 75% всього вироблюваного скла;
- близько 50% всього паперу;
- близько 40% всього алюмінію;
- близько 40% всього пластика;
- близько 8% всієї сталі.

Упаковка складає до однієї третини всього сміття, що вивозиться на звалища в США.

Окрім екологічного значення тара і упаковка має також значення і для безпеки людини при споживанні товарів. За даними деяких дослідників шкідливі речовини можуть переходити з упаковки в товар, що вкрай небезпечно у разі продуктів харчування. За даними Грінпіс в Росії пластикові пляшки, виготовлені з полівінілхлориду, з часом під дією кислот і сахарів (які присутні в напоях) починають виділяти хлор. При регулярному споживанні напоїв з такої тари відбувається вплив на організм хлорорганічних сполук. В тарі можуть міститися канцерогенні сполуки.

В наш час надзвичайно зростає попит на харчові напівфабрикати для швидкого приготування, оскільки жінка не хоче витратити багато часу на приготування їжі. Такі готові до вживання продукти істотно знижують побутові органічні відходи, а їхня упаковка просто викидається в сміття.

Ще не виникло усвідомлення споживачами того, що вартість продукції може залежати від об'єму відходів (в т.ч. і упаковок) і витрат на їх видалення і утилізацію.

У промислово розвинених країнах пакувальний матеріал складає 30 % ваги і 50 % об'єму побутового сміття. У складі пакувального матеріалу провідне місце належить паперу, потім – скло, метали і пластмаса. Кожен американець за рік викидає близько 300 кг використовуваного пакувального матеріалу.

Швидкими темпами зростає частка пластмасових відходів. У пластмасовій упаковці зараз проводиться значна кількість напоїв, рослинних олій, миючих засобів і різного приладдя для туалету і побуту. Таким чином, міняється не тільки кількість, але і структура використовуваного пакувального матеріалу. До 1975 р. на міжнародному ринку напоїв переважали звичайні скляні пляшки багаторазового використання, і лише невелику частину складали алюмінієві і сталеві



банки одноразового використання. До 1981 р. співвідношення стало зворотним, а в 1985 р. на алюмінієві і пластмасові банки доводилося 69 %, а на пляшки багаторазового використання – 16 %, загальна кількість банок виросла до 70 млрд., з яких 66 млрд. (94 %) були алюмінієвими.

**2) Транспортування** вже готових товарів на переробні і пакувальні підприємства збільшує енергоємність продукції. В цілях запобігання погіршенню споживчих властивостей і товарного вигляду товару, особливо харчових продуктів, транспортування повинне проводитися тільки на спеціалізованих машинах з відповідним обладнанням (наприклад, з холодильними камерами) за наявності санітарних паспортів.

**3) 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.

**4) 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.

**5) Температура** відноситься до найважливіших умов зберігання товарів. Оптимальна температура зберігання завжди повинна указуватися в інформації, супроводжуючій 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.

**6) 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.

**7) Доступ кисню** сприяє окисленню продуктів, наприклад, згіркненню жирів. Вплив інших хімічних елементів, що містяться в повітрі, на товари і продукти харчування вивчено достатньо слабо.

**8) Наявність мікроорганізмів** в навколишньому середовищі викликає, в першу чергу, погіршення якості харчових продуктів: псування і гниття, згіркнення, прокисання, погіршення смаку і запаху, зміну забарвлення і, кінець кінцем, може привести до отруєння споживачів. Для розвитку мікроорганізмів необхідні такі умови:

– 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 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:

– Гниття – розкладання білків з утворенням речовин з різко вираженим запахом (індол, скатол, сірководень, меркаптани), яке добре протікає в нейтральному і слаболужному середовищі і не розвивається в кислому.

– Бродіння – перетворення вуглеводів в спирти, кислоти. Виділяють такі види бродіння: спиртне, молочнокисле, пропіоновокисле, маслянокисле. Ці процеси швидко протікають в слабокислому середовищі.

– Пліснявіння – розвиток в продуктах простих грибків з утворенням на поверхні пухнастого нальоту.

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 сахарів 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, сорбіною кислотою);
- 9) інші способи, що включають обробку ультрафіолетовим або іонізуючим опромінюванням.

## **2.4 Споживча стадія еколого-технологічного циклу товарів**

На четвертій стадії – споживчій – товар реалізує мету свого створення – задовольняє потреби людей. Найважливіше завдання цієї стадії – забезпечення безпеки споживання, оскільки при споживанні життя і здоров'я споживачів не повинні ставитися під загрозу.

Для сучасної економічної і екологічної ситуації в Україні найбільш визначним є внесок соціальних і біологічних (для продуктів харчування) факторів. Пояснюється це тим, що у зв'язку з нестабільністю споживчого ринку в Україні небувало розмаху досягла асортиментна, якісна і кількісна фальсифікація товарів.

На цій стадії спостерігається тісний контакт споживача і товару. Саме на цій стадії властивості товару здійснюють найбільший вплив на споживача. Вони задовольняють фізіологічні, естетичні та інші потреби людини, зокрема потребу в безпеці. Проте неякісні, фальсифіковані і недостатньо перевірені за показниками екологічності і безпеки товари здатні негативно впливати на здоров'я споживача.

Під час оцінки дії негативних факторів слід враховувати ступінь впливу їх на здоров'я і життя людини, рівень і характер зміни функціонального стану і можливостей організму, його потенційних резервів і адаптивних здібностей.

У першому наближенні всі негативні фактори по їх природі можна розділити на фізичні, хімічні, біологічні і соціальні.

До фізичних факторів відносяться теплова дія, шум (в т.ч. ультра - і інфразвук) і вібрація, електромагнітні поля і випромінювання, електричний струм, проникаюча радіація.

До хімічних факторів відносяться шкідливі речовини, які залежно від класифікації (за призначенням, сферою застосування, хімічною природою) діляться на пестициди, лікарські речовини, отруйні речовини, солі важких металів, мікотоксини і т.д.

Біологічні фактори включають мікроорганізми, рослини і грибки, гельмінти, комах, гризунів, які, знаходячись в товарах або, впливаючи на них, можуть піддавати небезпеці здоров'я споживачів.

Соціальні фактори обумовлені способом життя людей; до них в першу чергу відносяться певні аспекти вживання алкоголю, тютюну, харчових добавок, лікарських засобів.

Необхідно підкреслити умовність такої класифікації: радіонукліди відносяться до фізичних факторів, проте, входять до складу хімічних речовин і можуть бути зараховані і до хімічних факторів; токсини є шкідливими речовинами (тобто хімічний фактор), але їх поява неможлива без життєдіяльності мікроорганізмів (тобто біологічний фактор).

Різні фактори обумовлюють неоднаковий ризик. За оцінками Дж. Міллера, найбільшу небезпеку для здоров'я становить забруднення повітря приміщень, забруднення повітря взагалі, вплив шкідливих речовин на виробництві, забруднення питної води, наявність контамінантів в продуктах харчування, токсичні речовини в споживчих товарах.

## **2.5 Стадія утилізації еколого-технологічного циклу товарів**

На останній – утилізаційній – стадії товар або його складові частини (упаковка, зіпсовані деталі), вже втративши свої споживчі властивості, так або інакше повертаються в навколишнє середовище у вигляді побутових відходів. Проте, побутові відходи, що утворюються з колишніх товарів, можуть містити токсичні речовини (радіонукліди, залишки пестицидів, антибіотиків, важкі метали), а також величезну кількість патогенних організмів. Звідси витікають пріоритетні завдання останньої стадії: розділений (селективний) збір і вивіз твердих побутових відходів, їх знешкодження, знезараження і утилізація. Детально вплив цієї стадії еколого-технологічного циклу товарів на людину і навколишнє середовище досліджується у дисципліні „Утилізація і поводження з відходами”.

Використовуючи концепцію еколого-технологічного циклу товарів народного споживання, можна оптимальним чином побудувати діяльність по забезпеченню безпеки товарів і мінімізації шкоди навколишньому середовищу.

### **Контрольні питання**

1. Яка схема представляє зв'язки у системі „людина-товар” ?
2. Охарактеризувати зв'язки, присутні у системі „людина-товар”.

3. Що таке „життєвий цикл товару”?
4. Які стадії включає життєвий цикл товару?
5. Що таке „технологічний цикл товару”?
6. Які стадії включає технологічний цикл товару?
7. Що таке „еколого-технологічний цикл товару”?
8. Які стадії включає еколого-технологічний цикл товару?
9. Як можна охарактеризувати ресурсно-сировинну і виробничу стадії еколого-технологічного циклу товарів?
10. Що таке передспоживча стадія еколого-технологічного циклу товарів?
11. Які фактори можуть вплинути на товар до початку його споживання?
12. Яку роль відіграє упаковка на передспоживчій стадії еколого-технологічного циклу товарів?
13. Яку роль відіграє фактор транспортування на передспоживчій стадії еколого-технологічного циклу товарів?
14. Яку роль відіграють гризуни і комахи, які можуть потрапити до товарів (переважно харчових), на передспоживчій стадії еколого-технологічного циклу товарів?
15. Яку роль відіграє волога у товарі на передспоживчій стадії еколого-технологічного циклу товарів?
16. Яку роль відіграє вплив температури на передспоживчій стадії еколого-технологічного циклу товарів?
17. Яку роль відіграє вплив світла на передспоживчій стадії еколого-технологічного циклу товарів?
18. Яку роль відіграє доступ кисню у товар на передспоживчій стадії еколого-технологічного циклу товарів?
19. Яку роль відіграє наявність мікроорганізмів у товарі на передспоживчій стадії еколого-технологічного циклу товарів?
20. Які умови сприяють розвитку мікроорганізмів в продуктах харчування?
21. Які біохімічні процеси в харчових продуктах спричиняють мікроорганізми і їхні ферменти?
22. Які існують види консервації продуктів харчування? Яким чином вони впливають на товар?
23. Як можна охарактеризувати споживчу стадію еколого-технологічного циклу товарів?
24. Які негативні фактори залежно від їхньої природи впливають на товар на споживчій стадії?
25. Як можна охарактеризувати утилізаційну стадію еколого-технологічного циклу товарів?

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

### **3.1 Токсичність**

Головним проявом небезпеки деяких товарів для споживача є токсичність. Токсичність – це здатність деяких агентів (отрут) викликати отруєння, що супроводжується порушенням постійності внутрішнього середовища організму і його функцій.

В наш час відомо близько 7 млн. хімічних речовин, з яких 60 тис. знаходять застосування в діяльності людини. Отруйні властивості можуть проявити всі речовини, навіть такі, як кухонна сіль у великих дозах або кисень при підвищеному тиску. Проте до отрут прийнято відносити лише ті, які свою шкідливу дію проявляють в звичайних умовах і у відносно невеликих кількостях.

Надходження в організм шкідливої речовини у відносно великих кількостях може відбуватися

- 1) через легені при високих концентраціях в повітрі;
- 2) через шлунково-кишковий тракт при прийомі всередину;
- 3) через шкіру – при забрудненні шкірних покривів.

За умовами виникнення виділяють побутові, медикаментозні і професійні отруєння. Найбільш частими є отруєння снодійними засобами, фосфорорганічними сполуками, наркотиками.

Ефект токсичної дії різних речовин залежить від кількості речовини, що потрапила в організм, її фізичних властивостей, тривалості надходження, хімізму взаємодії з біологічними середовищами (кров'ю, ферментами), статі, віку, індивідуальної чутливості, шляхів надходження і виведення, розподілу в організмі і т.д.

Отрути, разом із загальною, мають виборчу токсичність (органотропність), тобто вони представляють найбільшу небезпеку для певного органу або системи.

У токсикології виділяють такі групи отрут:

- 1) серцеві з переважанням кардіотоксичної дії (багато лікарських препаратів, рослинні отрути, солі калію, кобальту, кадмію, барію);
- 2) нервові, що викликають, переважно порушення психічної активності (чадний газ, фосфорорганічні сполуки, алкоголь і його сурогати, наркотики, снодійні лікарські препарати);
- 3) печінкові (хлоровані вуглеводні, отруйні гриби, феноли і альдегіди);

- 4) ниркові (сполуки важких металів, етиленгліколь, щавлева кислота);
- 5) кров'яні (анілін і його похідні, нітрати, миш'яковий водень);
- 6) легеневі (оксиди азоту, озон, фосген).

Три останні види дії, а також прискорення старіння серцево-судинної системи відносять до віддалених наслідків впливу на організм. Вони виявляються через роки і десятиліття, і навіть в наступних поколіннях.

Під час потрапляння шкідливих речовин в організм розвивається отруєння. Отруєння розвиваються в гострій, підгострій і хронічній формах.

Гострі отруєння звичайно виникають безпосередньо вслід за дією масивних доз отрути і нерідко супроводжуються порушенням функцій життєво важливих органів. Хронічні отруєння виникають поступово, при тривалому надходженні отрути в організм у відносно невеликих кількостях. Отруєння розвиваються внаслідок накопичення маси шкідливої речовини в організмі (функціональна кумуляція).

При повторній дії однієї і тієї ж отрути в субтоксичній дозі може змінитися перебіг отруєння і окрім явища кумуляції розвинути сенсibilізація і звикання.

Сенсibilізація – стан організму, при якому повторна дія речовини викликає більший ефект, ніж попередня. Це пов'язано з утворенням в крові і інших внутрішніх середовищах білкових молекул, що індукують формування антитіл. Більш того, у разі попередньої сенсibilізації, можливий розвиток алергічних реакцій, характер яких залежить не стільки від дози впливаючої речовини, скільки від стану організму.

При повторній дії шкідливих речовин на організм можна спостерігати і ослаблення ефектів внаслідок звикання. Для розвитку звикання до хронічної дії отрути необхідно, щоб її доза була достатньою для формування у відповідь пристосовної реакції і не призводила до серйозного пошкодження організму. Існують адаптогени (вітаміни, женьшень), здатні зменшити реакцію на вплив і збільшити стійкість організму до впливу багатьох факторів навколишнього середовища.

Комбінована дія шкідливих речовин на здоров'я людини – це одночасна або послідовна дія на організм декількох отрут при одному і тому ж шляху надходження. Залежно від ефекту виділяються:

- 1) Адитивна дія – сумарний ефект суміші рівний сумі ефектів діючих компонентів. Адитивність характерна для речовин односпрямованої дії, що впливають на одні і ті ж системи організму. При нормуванні дії речовин, що характеризуються адитивною дією, застосовують формулу:

$$\frac{C_1}{ПДК_1} + \frac{C_2}{ПДК_2} + \dots + \frac{C_n}{ПДК_n} \leq 1, \quad (3.1)$$

де  $C_n$  – концентрація речовини;

ГДК<sub>n</sub> – гранично допустима концентрація речовини.

- 2) Потенційована дія (сінергізм) - компоненти суміші діють так, що одна речовина підсилює дію іншої. Ефект сінергізму вищий, ніж при адитивній дії. Потенціювання має місце при сумісній дії діоксиду сірки і хлору; алкоголь підвищує небезпеку отруєння аніліном, ртуттю і т.д.
- 3) Антагоністична дія – ефект комбінованої дії менш за очікуваний; компоненти суміші діють так, що одна речовина ослабляє дію іншої.
- 4) Незалежна дія - комбінований ефект не відрізняється від ізольованої дії кожної отрути окремо.

Разом з комбінованою дією отрут, можлива їх комплексна дія, коли отрути поступають в організм одночасно, але різними шляхами (через органи дихання і шлунково-кишковий тракт і т.д.).

### 3.2 Мутагенність

Під мутацією розуміють зміну кількості або структури ДНК. Мутація призводить до зміни генотипу, яка може бути успадкована від клітини, що мутує, клітинами, що утворилися в результаті її ділення (мітозу або мейозу).

Мутації, що виникли в статевих клітинах (генеративні мутації), передаються наступним поколінням організмів, тоді як мутації в соматичних клітинах (соматичні мутації) успадковуються тільки дочірніми клітинами, які утворилися шляхом мітозу. Соматичні мутації у ряді випадків призводять до розвитку ракової пухлини.

В природних умовах мутації здійснюються під впливом внутрішнього і зовнішнього середовища, причому в нормі їх частота не більша за 1 мутацію на 100 тис. поколінь, або 1 особина, що мутує, на 100 тис. особин. Але під впливом деяких факторів частота мутацій може збільшитися. Такі фактори називаються мутагенними. Перший відкритий мутагенний фактор - рентгенівські промені.

За походженням фактори, що впливають на частоту мутацій, поділяють на: фізичні, хімічні, біологічні.

До фізичних факторів відносяться всі іонізуючі випромінювання (рентгенівські і  $\gamma$  - промені,  $\beta$  - частинки), ультрафіолетові промені (особливо з довжиною хвилі 250-280 нм, вони також викликають рак), космічне випромінювання.

До хімічних факторів відносять багато хімічних сполук, зокрема, іприт, кофеїн, формальдегід, колхіцин, ртуть і її сполуки, епоксидні смоли, ацетальдегід, свинець і його сполуки, оксиди азоту, ароматичні вуглеводи,



пестициди, мінеральні добрива, певні лікарські препарати, деякі харчові консерванти і фарбники.

Біологічними факторами, що мають мутагенну активність, є віруси (збудники кору, віспи, епідемічного паротиту) і бактерійні токсини.

Багато мутацій призводять до летального результату. У людини, наприклад, близько 20 % вагітностей закінчуються природним викиднем в терміни до 12 тижнів, і в половині цих випадків можна виявити хромосомні аномалії. Більшість генних мутацій залишаються в популяції впродовж багатьох поколінь, поки їм не вдасться зустрітися.

Забруднення навколишнього середовища, ресурсів, сировини для виробництва товарів, самих товарів приводить до збільшення захворюваності у всіх названих групах, оскільки деградація середовища мешкання, в яку входять і товари, що оточують людину в побуті, обумовлює з одного боку збільшення числа генетичних мутацій; з іншого – веде до збільшення числа випадків неспадкових захворювань.

Антимутагени – це фізичні і хімічні агенти, що перешкоджають виникненню і знижують частоту мутацій (ферменти, що перешкоджають дії внутрішніх мутагенів, видиме світло, низька температура і т.д.). Природними антимутагенами є багато овочів. Наприклад, корисні як антимутагени вітаміни Е, С, А і К1. Серед рослин корисні ті, що знижують вірогідність мутагенезу: капуста – в 8-10 разів, екстракт яблук – в 8 разів, м'ятний лист – в 11 разів, зелений перець – в 10 разів, баклажани – в 7 разів, виноград – в 4 рази.

### **3.3 Тератогенність**

Термін «спадкова хвороба» і «вроджена хвороба» часто вживаються як синоніми, проте, поняття вродженого захворювання є ширшим – воно включає всі хвороби, які є на момент народження у дитини, зокрема, спадкові (обумовлені генними і хромосомними мутаціями) і неспадкові.

Вроджене захворювання виражається будь-якою потворністю – зміною будови органів. Потворність може бути пов'язана з мутаціями або бути викликана порушенням внутрішньочеревного розвитку. По характеру прояву, потворності представляють собою або незначні відхилення, які виходять, проте, за межі варіацій, спостережуваних в нормі, або різкі порушення нормальної будови організму (вади розвитку), які часто роблять його нежиттєздатним.

З 4,5%, дітей, які народилися неповноцінними, 1,0-1,5% мають відхилення, не пов'язані з аномаліями в генах.

Виходячи з цього, виділяють дві групи тератогенних факторів – причин, що викликають потворність:

- 1) внутрішні - спадковість, гормональні порушення, неповноцінність статевих кліток;
- 2) зовнішні - механічні (травми), фізичні (незвичайна температура, іонізуюче випромінювання), фізико-хімічні (порушення осмотичного тиску), хімічні (дефіцит кисню, речовини, що забруднюють навколишнє середовище – свинець, миш'як, фенол, дія деяких лікарських препаратів), біологічні (віруси, гельмінти).

Механізм утворення вад розвитку складений і вивчений недостатньо. Експериментальною ембріологією доведено, що у формуванні вад розвитку велике значення має період, протягом якого тератогенний агент може викликати вроджену вад розвитку. Цей період для різних органів різний.

Найбільше значення в порушеннях розвитку плоду належить хімічним і біологічним факторам. Серед хімічних речовин, що впливають на ембріон, особливо виділяються лікарські препарати, використовувані матір'ю без лікарського нагляду.

На весь світ прозвучали факти застосування неперевіраних на тератогенність ліків, наприклад, знеболюючого препарату талідоміда, що призвів до народження 6 тисяч інвалідів (без рук, ніг і з іншими фізичними вадами). На вимогу громадськості ці діти зібрані в державні будинки інвалідів, де їх намагаються навчити елементарним навикам догляду за собою.

Аспірин (ацетилсаліцилова кислота) - вражає легеневу і печінкову тканині у ембріона до трьох місяців. Ступінь цього ураження залежить від характеру харчування матері, на тлі вуглеводної дієти ураження буде сильним, високобілкової – набагато меншим .

Порушення в розвитку ембріона може бути викликано також неадекватним співвідношенням білків, вітамінів і мінеральних солей в раціоні матері. Вагітній жінці в підвищених кількостях потрібен білок, вітаміни, кальцій.

Для того, щоб полегшити знешкодження і виведення шкідливих продуктів обміну плоду, вагітній матері слід зменшити навантаження на печінку і нирки, уникаючи їжі, що містить великі кількості екстрактних речовин, солоних і гострих блюд. Екстрактні речовини обумовлюють смак і аромат готових виробів і переходять при варінні в бульйон. Підвищений їх вміст спостерігається в м'ясних і рибних продуктах, в першу чергу, в мозку, печінці і нирках, тому не рекомендується зловживати ними. З рослинних продуктів пуринові основи виявлені в каві, какао, шавлі, брюссельській капусті, шпинаті, горосі, квасолі, чорному байховому чаї.

Алкоголь і куріння - найважливіші тератогенні фактори, що впливають на плід прямими і непрямими шляхами.

Кава - вагітним жінкам вживати каву не рекомендується, оскільки вона містить екстрактні речовини. Наслідки вживання кави вкрай спірні.

Небезпечні для майбутніх новонароджених і вірусні захворювання, що належать до біологічних факторів. Зі 100 жінок, які в перші три місяці вагітності піддавалися дії вірусу жовтяниці-гепатиту, 3-5 % народжують дітей, уражених мікроцефалією (маленька голова). Вірус Герпесу, вражаючи вагітних жінок, в 3-4 % випадків викликає ураження плоду.

### 3.4 Канцерогенність

Канцерогенність (*cancer* – рак) – властивість різних факторів навколишнього середовища викликати рак. До канцерогенних факторів відносяться:

- 1) Фізичні фактори (сонячні і космічні промені, рентгенівське випромінювання, ультрафіолет, різкі температурні дії, механічні травми);
- 2) Хімічні фактори (канцерогенні речовини);
- 3) Біологічні фактори (онковіруси).

Рак – злоякісна пухлина з епітеліальної тканини, тобто злоякісне новоутворення. Новоутворення (пухлина, неоплазма, бластома) – особлива форма зростання тканини, що характеризується вираженою автономією: надмірне патологічне розростання тканин, що складається з клітин організму, які якісно змінилися, втратили диференціювання. Пухлини діляться на доброякісні і злоякісні. Доброякісні пухлини за своєю структурою і обміном близькі до нормальної тканини, вони здатні регресувати (наприклад, бородавки). Злоякісною пухлину можна назвати з моменту, коли клітини починають рости інвазивно, тобто проростаючи в кровоносні судини і сусідні тканини, і метастазувати.

Серед онкогенних факторів найбільшу небезпеку представляють хімічні канцерогени. Канцерогени потрапляють в організм :

- 1) Через органи дихання (вдихання азбестового пилу, біхлорвінілового ефіру);
- 2) Через систему травлення (з водою і їжею);
- 3) Через шкіру.

Для дії канцерогенних хімічних речовин характерним є:

- 1) Злоякісні пухлини з'являються не відразу після початку дії канцерогенів, а через деякий прихований (латентний) період (15-20 років);
- 2) Чим більша доза і час дії канцерогену, тим коротше латентний період і більш злоякісною є пухлина;

3) Субпорогових доз не існує; правда, при дуже низьких дозах латентний період може бути більшим за життя.

4) Локалізація пухлини залежить не тільки від шляху надходження канцерогену в організм, але і від хімічної природи канцерогену; Багаторічні дослідження показують, що:

- азбест викликає рак легенів, гортані, харчового каналу;
- бензидин – рак сечового міхура;
- бензол – лейкоз;
- вінілхлорид – рак печінки, головного мозку, лейкоз;
- миш'як – рак шкіри, легенів, печінки;
- хром – рак легенів;
- кадмій – рак простати.

Кількість канцерогенів, дія яких доведена, невелика.

Міжнародним агентством по вивченню раку (МАІР) опубліковано 29 томів, що містять дані про 600 хімічних речовин. Найбільш активними виявилися 54 речовини. До I категорії ймовірно доведених канцерогенних для людини речовин було віднесено 18 сполук і біологічних процесів, пізніше до цього переліку додали ще 6. До II категорії віднесли 19 речовин, очевидно канцерогенних для людини. До III категорії увійшли 18 речовин, підозрілих щодо канцерогенної дії на людину.

Збільшення смертності від раку пов'язане із збільшенням кількості населення, збільшенням тривалості життя (рак є, як правило, хворобою літнього віку, оскільки між ініціюючою дією канцерогену і проявом перших симптомів може пройти 10-40 років) і посиленням канцерогенних факторів навколишнього середовища. МАІР виникнення 85% пухлин пов'язує з дією факторів навколишнього середовища.

Продукти харчування, як правило, не містять канцерогенів, але вони можуть утворюватися в процесі приготування їжі і при додаванні до неї різних смакових речовин (пряних і гострих).

Жири при кип'ятінні з рідинами не розкладаються і не можуть вважатися канцерогенними. Але під час смажіння, якщо масло тривало кипить при температурі 200 С° і вище, відбувається розпад жирів і виділяється олеїнова кислота і холестерини. Згодовування мишам такого масла викликало через 2- 4 місяця розвиток гастриту, потім папілом, при подальшому годуванні розвивався рак шлунку.

Неправильні раціони харчування можуть привести до захворювань органів травлення, порушити обмін речовин, ослабити імунну систему, і тоді створюється сприятливий ґрунт для виникнення передраку під впливом канцерогенів зовнішнього середовища.

В багатьох харчових продуктах, при виготовленні яких необхідне нагрівання для висушування (чай, сухофрукти), також виявлені

канцерогени. Так, у фруктах, висушених різними способами, завжди визначається бенз(а)пірен.

Харчові продукти, доведені до стану обвуглювання, також можуть містити канцерогени.

Канцерогенними є продукти горіння дров, вугілля, нафтопродуктів, які в процесі копчення можуть потрапити в продукти харчування. На щурах було доведено дослідженням канцерогенної дії копчених продуктів (окостів). Є нечисленні дані про частоту раку шлунку серед населення районів, де широко застосовуються в їжу копчені рибні вироби (Латвія, Ісландія).

До 35 % і більш смертельних результатів серед хворих злоякісними пухлинами складають форми раку, викликані порушенням нормального харчування, імовірно пов'язані з вживанням незвичайної або пережареної їжі, особливо з повторним використанням жиру, з надлишком жиру і калорій в їжі, з недостатністю рослинних волокон і овочів в раціоні, з переїданням, особливо м'ясної їжі, з відсутністю в їжі вітаміну А.

У продуктах харчування, можуть бути присутніми харчові добавки; деякі з них мають канцерогенну дію. Наприклад, раніше за кордоном широко застосовувався фарбник вершкового масла диметиламіноазобензол, який викликає розвиток злоякісних пухлин печінки. Нітрити і нітрати калію і натрію, що додаються в ковбасні та інші м'ясні вироби з метою збереження червоного кольору, можуть бути попередниками нітрозамінів, що мають канцерогенну дію.

Антибіотики, вживані для запобігання псуванню м'яса, риби, фруктів, як правило не канцерогенні, виключення грізофульвін, а також хлортетрациклін і октиноміцин Д, які вживають для кращого збереження риби і м'яса .

Також небезпечна сорбінова кислота, що вживається при консервації харчових продуктів для попередження пліснявіння плодово-ягідних соків, хлібобулочних і кондитерських виробів, зернистої ікри і для попередження потемніння згущеного молока.

Використовувана як емульгатор в хлібобулочних і кондитерських виробках олеїнова кислота може проявляти канцерогенну дію.

Харчові продукти упаковують в паперову тару, на якій поміщається інформація про продукт із застосуванням різноманітних фарбників, нерідко і канцерогенних: хризоїдину, родаміну.

Широко використовується для упаковки жирів, кондитерських виробів парафіновий папір, парафінові стаканчики. Звичайний парафін, що одержується при переробці нафти, містить досить багато бенз(а)пірену і інших канцерогенних вуглеводнів.

Актуальною є проблема якості гуми, використовуваної для дитячих сосок. Хоча в ній і немає сажі, але вона містить підозрілі в канцерогенному відношенні тіурам і трансформаторне масло.

Канцерогенні властивості мають також багато мікотоксинів: афлатоксин, що виділяється паразитуючим на арахісі, кукурудзі, рисі, яйцях грибками *Aspergillus flavus*; стеригматоцистін; патулін (клавіцин), що вражає злаки; стрептозоточин. Слід пригадати, що мікотоксинам властива антибактеріальна дія, тобто вони є антибіотиками.

До олій, що містяться в мускатному горісі, кориці і інших спеціях, входить сафрол. За даними досліджень він викликає рак печінки у щурів. Раніше сафрол додавався в пиво і безалкогольні напої.

Пухлини печінки у щурів можуть утворюватися під дією таніну і танінової кислоти. Танінова кислота міститься в чаї, каві і какао.

З пестицидів канцерогенами є  $\alpha$ -ацетіламінофлюорен, метоксихлор, ДДТ, 3-аміно-1,2,4-триазол, малеїновий гідрозид, тіомочевина, тіоурацил; можливо, севін, манеб, цирам, цинеб.

### 3.5 Алергенність

Термін «алергія» ввів в 1906 р. австрійський педіатр К. Пірке для характеристики підвищеної або, як говорять медики, перекрученої чутливості організму до дії агентів зовнішнього середовища.

Алергію називають хворобою цивілізації. Причинами зростання алергічних захворювань наприкінці ХХ століття є:

- 1) несприятлива дія забрудненого навколишнього середовища;
- 2) комплекс захворювань, пов'язаних з урбанізацією (адинамія, аритмія і ін.);
- 3) хімізація сільського господарства;
- 4) широке використання засобів побутової хімії: косметичних, миючих, тих, що чистять;
- 5) заміна натуральних продуктів консервованими із застосуванням синтетичних речовин;
- 6) широке розповсюдження штучного вигодовування немовлят;
- 7) інтенсивне застосування ліків, особливо антибіотиків, сульфаніламідних препаратів, вакцин.

Згідно із сучасним уявленням, в основі алергічних реакцій лежать імунні механізми.

Суть реакцій імунної системи полягає в захисті організму від генетично чужих речовин, збереженні постійності внутрішнього середовища. Чужорідні речовини підлягають нейтралізації, руйнуванню і видаленню з організму в результаті функціонування імунної системи.

За деяких умов після попадання в організм алергену до нього формується підвищена чутливість – сенсibiliзація (готовність організму відповісти алергічною реакцією на повторне введення цієї речовини). При повторному введенні в організм такої речовини розвивається алергічна реакція: утворюються антитіла з особливими біологічними властивостями, здатні закріплюватися на поверхні клітин різних органів. Це призводить до пошкодження клітин і порушення їх життєдіяльності, та виражається клінічним проявом хвороби.

Алергени можуть потрапляти в організм через травний тракт, дихальні шляхи, шкіру і слизові оболонки, за допомогою медичного шприца. Алергенами можуть бути речовини, що утворюються всередині організму людини при пошкодженні органів і тканин – ендoалергени або аутоалергени. Алергени, що поступають ззовні, називаються екзоалергенами і діляться на підгрупи: побутові, харчові, лікарські, такі, що містяться в косметичних і миючих засобах, бактерійні та ін.

Побутові алергени – до цього вигляду відноситься домашній пил. Він складається з найдрібніших частинок тканин, одягу, волосся, шерсті і лупи домашніх тварин. Люди з алергією до шерсті і лупи тварин, як правило, мають виборчу чутливість до певного виду тварин. Але іноді розвивається, так звана, полівалентна алергія – підвищена чутливість до декількох алергенів. До сильних алергенів належить пір'я птахів і пух, якими часто набивають подушки і перини. У деяких людей через них можуть виникати алергічні прояви у вигляді шкірного висипу бронхіальної астми.

Пилкові алергени - пилок квітучих рослин (дерев, чагарників, квіток, трав) – типовий представник цієї підгрупи. Найчастіше пилкові алергени проникають через дихальні шляхи. Найбільш «алергенна» пора року – весна, коли в повітрі більше всього пилку.

Харчові алергени - найбільш сильні алергенні властивості у молока, риби, яєць, суніці, раків, крабів, сиру і ікри. Проте, алергенами можуть бути практично всі харчові продукти. Наприклад, коров'яче молоко, до якого у багатьох дітей з раннього віку спостерігається підвищена чутливість, може викликати набряк губ, язика, слизової оболонки рота, алергічний гастрит. При попаданні в організм нестерпних алергенів іноді спостерігаються такі прояви харчової алергії, як риніт, спазматичний кашель, задихання.

Харчова алергія частіше спостерігається серед хлопчиків, ніж дівчаток. Алергічні захворювання не є спадковими, тобто такими, які обов'язково передаються від батьків потомству. Проте, у дітей, батьки яких хворі на алергію, вірогідність захворіти значно більше.

Лікарські алергени - будь-який лікарський препарат може викликати алергічну реакцію. Найчастіше вона викликається антибіотиками (в першу чергу пеніциліном), сульфаніламідними препаратами, вітамінами

(особливо В1), сполуками ртуті, препаратами йоду і броду, вакцинами, сироватками.

Причинами алергічних реакцій на медичні препарати є передозування препарату, індивідуальна нестерпність, неправильний спосіб застосування, конституційна схильність, враження іншими формами алергії, гнійничковими і грибковими захворюваннями шкіри, хронічними захворюваннями (гайморит, холецистит і ін.), глистовою інвазією.

Лікарська алергія протікає важче при фізичних і емоційних перевантаженнях, переохолодженні і перегріванні. Реакція на ліки може виникнути через декілька секунд і хвилин, а може і на 20-й день.

Алергени в косметичних і миючих засобах - мільйони людей користуються лаками, туалетною водою, фарбою для волосся, рум'янами, губною помадою, кремами, і залишаються абсолютно здоровими. Проте, у деяких можливі прояви алергії (висип, задихання). В наші дні число осіб з алергічною реакцією на косметику постійно збільшується. Часто трапляється, що користування однією губною помадою викликає дерматит, а іншою – ні. У такому разі важко визначити, яка саме складова частина косметичного засобу «повинна» в алергії.

Практично будь-який орган людини може бути пошкоджений алергенами. Часто хворобливим процесом вражаються органи дихання (алергічний риніт, алергічне запалення придаткових порожнин носа, бронхіальна астма і т.д.) і серцево-судинна система (міокардит, васкуліт). Ураження шлунково-кишкового тракту може виявлятися алергічним стоматитом, гастритом, колітом, гепатитом; алергічне захворювання нервової системи – мігренню, порушенням мозкового кровообігу, втратою свідомості.

Анафілактичний шок – різновид алергічної реакції швидкого типу, яка розвивається при повторному введенні алергену в організм. Вона характеризується тяжкістю загальних проявів: знижується артеріальний тиск і температура тіла, з'являються судоми, втрата свідомості, розлад серцевої діяльності, порушується ритм дихання. З причин, що викликають анафілактичний шок, на першому місці стоять лікарські препарати.

Близько 1% дорослого населення планети сьогодні хворіє на бронхіальну астму. На початку ХХ століття була розроблена алергічна теорія походження астми.

Алергічний дерматит – екземоподібне захворювання, що формується при безпосередньому контакті шкіри з речовинами, які викликають алергічну реакцію по сповільненому типу. До речовин, які можуть викликати алергічний дерматит, відносяться синтетичні полімери (синтетичний каучук, смоли і пластмаси), епоксидні і поліхлорвінілові смоли, скипидар, хром (що містяться в цементі, розчинах для обробки



шкіри, фарбах, які вживають в текстильній і лакофарбній промисловості, у фотографії), формалін, мінеральні добрива, пестициди.

### **Контрольні питання**

1. Які основні види небезпеки можуть бути пов'язані із використанням споживчих товарів?
2. Що таке токсичність?
3. Які існують основні шляхи надходження шкідливих речовин в організм людини?
4. Від яких факторів залежить ефект токсичної дії шкідливих речовин?
5. Що таке „органотропність”?
6. Які види отрут виділяють відповідно до токсикологічної класифікації?
7. Які існують форми отруєння? Як їх можна охарактеризувати?
8. У чому суть ефекту сенсibiliзації?
9. Що таке комбінована дія шкідливих речовин?
10. Які існують види комбінованої дії шкідливих речовин? Як їх можна охарактеризувати?
11. Що таке комплексна дія шкідливих речовин?
12. Що розуміють під мутацією?
13. Які за походженням виділяють групи факторів, що впливають на частоту мутацій? Навести приклади.
14. Що таке антимуутагени? Навести приклади антимуутагенів.
15. Що таке тератогенність?
16. Які виділяють групи тератогенних факторів?
17. Навести приклади тератогенної дії на людину споживчих товарів?
18. Що таке канцерогенність?
19. Які існують групи канцерогенних факторів?
20. Якими шляхами канцерогени потрапляють в організм людини?
21. Які можна виділити особливості дії канцерогенних факторів?
22. Навести приклади канцерогенної дії на людину споживчих товарів?
23. Що таке алергія?
24. Які причини визначають зростання алергічних захворювань наприкінці ХХ століття?
25. Які можна визначити шляхи потрапляння алергенів в організм людини?
26. Що таке аутоалергія і екзоалергія?
27. Які можна виділити підгрупи екзоалергенів?
28. Назвати найбільш поширені приклади алергічної дії споживчих товарів?
29. Які хвороби людини мають алергічне походження?

## 4 ФІЗИЧНІ ФАКТОРИ, ЩО ВПЛИВАЮТЬ НА ЛЮДИНУ В ПРОЦЕСІ СПОЖИВАННЯ

### 4.1 Електромагнітні поля

Проблема взаємодії людини з електромагнітними полями (ЕМП) стає дуже актуальною у зв'язку з інтенсивним розвитком радіозв'язку і радіолокації, розширенням сфери застосування електромагнітної енергії для виконання технологічних операцій, масовим розповсюдженням побутових електричних і радіоелектронних пристроїв.

Джерелом розповсюдження ЕМП є будь-яке устаткування, при роботі якого використовується або виробляється електричний струм: зв'язок, локація, радіо, телебачення.

Електромагнітний спектр включає електромагнітні поля власне (діапазон частот 100 кГц—300 ГГц), радіочастоти (100 кГц—300 МГц) і мікрохвилі (від 300 МГц до 300 ГГц).

Електротехнічна шкала включає такі види джерел ЕМП:

- низькочастотні (НЧ) від 0 до 60 Гц;
- середньочастотні (СЧ) від 60 Гц до 10 кГц;
- високочастотні (ВЧ) від 10 кГц до 300 МГц;
- надвисокочастотні (СВЧ) від 300 МГц до 300 ГГц.

Джерелами електромагнітних полів можуть бути:

1) Низькочастотні ЕМП - повітряні лінії електропередачі, електричні мережі житлових будинків і побутові НЧ-пристрої.

2) Високочастотні і надвисокочастотні ЕМП - СВЧ-печі, радіопередавальні пристрої (зокрема радіотелефонні системи з «стільниковою» структурою і безшнурові телефони), монітори з електропроменевими трубками персональних комп'ютерів.

За видами дії розрізняють ЕМП:

- ізольоване (від одного джерела);
- поєднане (від двох і більш джерел одного частотного діапазону);
- змішане (від двох і більш джерел різних частотних діапазонів);
- комбіноване (у разі одночасної дії якого-небудь іншого несприятливого фактора).

За часом опромінювання ЕМП може бути постійним і переривистим. За видом джерела прийнято розділяти ЕМП:

- від природних джерел (земних і позаземних);
- від штучних (антропогенних) джерел.

Всі природні джерела ЕМП розділяють на дві категорії: земні і позаземні. До перших відносять електричні і магнітні квазістатичні поля Землі, атмосферні розряди, а також випромінювання живих організмів, до

других - випромінювання зірок, планет і галактик. Позаземні джерела включають випромінювання за межами земної атмосфери.

Електромагнітні поля природних джерел (геомагнітні поля, атмосферні розряди, випромінювання зірок і галактик) істотно впливають на формування біологічних ритмів. Виявлені достатньо достовірні взаємозв'язки між сонячною і геомагнітною активністю і зростанням числа гіпертонічних кризів, інфарктів міокарду, психопатологічних розладів.

Електромагнітний фон в міських умовах має виражений часовий максимум від 10.00 до 22.00 години, причому в добовому розподілі найбільший динамічний діапазон його зміни припадає на зимовий час, а найменший - на літо. Для частотного розподілу електромагнітного фону характерна багатомодальність. Найбільш характерними є смуги частот:

- 50 - 1000 Гц - енергопостачання;
- 1 - 32 МГц - віщання короткохвильових станцій;
- 66 - 960 МГц - телевізійне і радіомовлення, радіотелефонні системи, радіорелейні лінії зв'язку.

Частоти випромінювання деяких джерел надано у вигляді таблиці 4.1.

Таблиця 4.1 – Деякі джерела електромагнітних полів

Джерела випромінювання	Частота випромінювання
Лінії електропередач (ЛЕП)	50 Гц
Електроенергетика	0,1 – 1 кГц
Телефонний зв'язок	1 – 10 кГц
Радіостанції низької частоти	130 – 285 кГц
Радіостанції середньої частоти (амплітудно-модульовані - 535-10605кГц)	415 кГц – 1,6 МГц
Радіостанції коротких частот	3,95 – 28,1 МГц
Мобільні телефони	20 МГц – 2 ГГц
Телепередавачі	47 – 68 МГц
Радіостанції FM (частотно-модульовані)	87,5 – 108 МГц
Стаціонарні радіолокатори	1 – 10 ГГц
Радіолокаційні служби, служби стеження за авіатранспортом	9 – 35 ГГц

Штучні джерела, які створюють ЕМП, мають значно більш велику інтенсивність, чим природні. Клініко-фізіологічними дослідженнями встановлено, що ЕМП штучного походження відіграють певну роль в розвитку серцево-судинних, онкологічних, алергічних захворювань, хвороб крові, а також можуть здійснювати вплив на генетичні структури. При систематичній дії ЕМП викликають виражені зміни в стані здоров'я

населення, зокрема у осіб, професійно не пов'язаних з джерелами ЕМП, причому ефекти дії слабоінтенсивних полів можуть носити віддалений характер. Відмічена висока чутливість і уражуваність нервової системи, кришталика ока, статевих залоз у чоловіків, виявлені порушення функціональної регуляції всіх ланок ендокринного апарату, порушення ліпідного обміну і ряд інших відхилень. Значне число робіт свідчить про негативну дію ЕМП на генетичні структури, клітинні мембрани, імунну систему, гормональний статус. Активно обговорюється питання про канцерогенну небезпеку ЕМП так званої «промислової» частоти - 50 Гц в Європі, 60 Гц в Америці.

Останнім часом проблема електромагнітної безпеки набуває соціального значення. Ситуація ускладнюється тим, що органи чуття людини за рідкісними виключеннями не сприймають ЕМП, у зв'язку з чим без відповідної апаратури оцінити ступінь небезпеки опромінювання практично неможливо.

Особливістю опромінювання в міських умовах є дія на населення як сумарного електромагнітного фону (інтегральний параметр), так і сильних ЕМП від окремих джерел (диференціальний параметр).

Біологічний ефект електромагнітного опромінювання залежить від частоти, тривалості і інтенсивності дії, площі опроміненої поверхні, загального стану здоров'я людини. Крім того, на розвиток патологічних реакцій організму впливають:

- режими генерації ЕМП, зокрема несприятливі амплітудна і кутова модуляції;
- фактори зовнішнього середовища (температура, вологість, підвищений рівень шуму, рентгенівського випромінювання і ін.);
- деякі інші параметри (вік людини, спосіб життя, стан здоров'я і ін.);
- область тіла, що піддається опромінюванню.

Найбільш чутливими є хворі організми, зокрема люди, які страждають на алергічні захворювання, або ті, хто мають схильність до утворення пухлин. Вельми небезпечно опромінювання в період ембріогенезу і в дитячому віці.

Найбільш добре дослідженим ефектом дії ЕМП на біологічні тканини є процес перетворення енергії, яка поступає на тканини, в кінетичну енергію молекул, що приводить до нагріву середовища (виявляється в діапазонах ВЧ і СВЧ). Розподіл теплових полів залежить від частоти і конфігурації джерела, форми і діелектричних властивостей тканин, теплових властивостей тканин і терморегуляційних здібностей організму.

При збільшенні поглиненої енергії порушуються захисні механізми, регулюючі температуру, що призводить до неконтрольованого підвищення температури тіла. Найуразливішими є тканини з поганою циркуляцією

крові і терморегуляцією (кришталік ока, статеві залози, жовчний міхур, ділянки шлунково-кишкового тракту).

Якщо довжина хвилі в тканинах порівняна з розмірами біологічного об'єкту, який опромінюється, або окремих його органів, то спостерігаються явища резонансу і стоячих хвиль, що призводить до зростання електромагнітного поглинання.

Наслідки нетеплових ефектів вельми суперечні. До них відносять:

- 1) Зміну іонної проникності клітинних мембран під дією слабоінтенсивних ЕМП, що пов'язується з раковими захворюваннями, зокрема з лейкемією (раком крові). Безпечним рівнем поля в житлі вважають значення індукції 0,1 - 0,3 мкТ, що набагато нижче за рівень 100 мкТ, прийнятий як міжнародна норма, причому в деяких країнах за підсумками досліджень вже вживаються заходи із захисту. Наприклад, державними органами Швеції рекомендовано аж до отримання нових наукових даних розміщувати дитячі установи і будувати житлові будинки тільки на тих ділянках, де значення індукції не перевищують 0,2 - 0,3 мкТ.
- 2) Несприятлива дія слабоінтенсивних ЕМП на центральну нервову систему. Розрізняють три ступеня дії: легкий, який характеризується початковим проявом астеничного і нейроциркулярного синдромів; середній, коли симптоми вказаних синдромів посилені і поєднуються з початковими проявами ендокринних порушень; важкий, при якому посилені симптоми порушень функцій центральної нервової, серцево-судинної і ендокринної систем людини і з'являються різноманітні психічні порушення.
- 3) Ефект «перлинного ланцюжка», обумовлений силами, що діють на клітини крові (еритроцити і лейкоцити), поміщені в імпульсне або постійне поле з частотою 1 - 100 МГц. Утворення ланцюжків пов'язане з тяжінням між частинками, які під дією поля набувають дипольних моментів. Ланцюжки паралельні силовим лініям електричного поля.
- 4) Насичення діелектричної проникності розчинів білків або інших біологічних макромолекул, що призводить до резонансних поглинань випромінювання живою клітиною.
- 5) Ефект «радіозвуку» у людей, що опромінюються радіолокаційними сигналами середньої потужності.
- 6) Вплив на серцево-судинну систему, зокрема зниження артеріального тиску і уповільнення ритму серця (брадикардія).
- 7) Демодулююча дія - спостерігалися зміни електроенцефалограм і електрокардіограм під впливом ВЧ- випромінювання.

Для електромагнітних полів існують в достатній мірі повно розроблені і жорсткі санітарно-гігієнічні нормативи - гранично-допустимі рівні дії.

Таблиця 4.2 - Гранично-допустимі рівні впливу електромагнітних випромінювань

Діапазон електромагнітних випромінювань	Длина хвилі, м	Частота, Гц	Гран. допустимі рівні для житлових будинків	
			За напруженістю, В/м	За щільністю випромінювання, Вт/м <sup>2</sup>
Електричний тік промислової частоти		50	1000	не норм.
Довгі радіохвилі	>1000	$<10^5$	не норм.	не норм.
Середні радіохвилі	1000-100	$10^5-1,5*10^6$	10	не норм.
Короткі радіохвилі	100-19	$6*10^6-3*10^7$	0,4	не норм.
Ультракорткі хвилі	10-1	$3*10^7-3*10^8$	0,2	не норм.
СВЧ при безперервному режимі генерації	0,1-0,001	$3*10^9-3*10^{10}$	не норм.	0,01
СВЧ при імпульсному режимі генерації	1-0,001	$3*10^9-3*10^{10}$	не норм.	0,05

#### 4.2 Статичні електричні поля

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

Джерелами статичних електричних полів в побутових умовах можуть бути будь-які поверхні і предмети, що легко електризуються при терті: килими, лінолеум, лаковані покриття, одяг з синтетичних тканин, взуття. Крім того, електростатичний заряд накопичується на екранах електронно-променевих трубок телевізорів, відеотерміналів, осцилографів. Напруженість електростатичних полів в житлових будівлях може складати до 20 – 40 кВ/м. Пол з полімерних матеріалів створює СЕП 30-50 кВ/м, при низькій вологості повітря – 150-200 кВ/м.

При знаходженні людини в таких умовах частішають захворювання (гострі респіраторні захворювання, хвороби серцево-судинної і нервової

системи), скарги на головний біль, дратівливість, підвищену стомлюваність, порушення сну, болі в області серця.

Дія СЕП на поверхневі шари шкіри виявляється в зниженні тактильної, больової і температурної чутливості. В результаті дезінформації кори головного мозку про дійсний стан навколишнього середовища з подальшим неадекватним регулюючим впливом на активність підкіркових центрів, відбувається зниження тонусу і реактивності серцево-судинної системи, вегетативного відділу нервової системи.

Рекомендована як максимально недіюча на організм напруженість СЕП 15 кВ/м.

### 4.3 Радіоактивність

Радіоактивність – це самовільне перетворення нестійких атомних ядер в ядра інших елементів, яке супроводжується  $\alpha$ -,  $\beta$ - та/або  $\gamma$ -випромінюванням. Різні види випромінювань супроводжуються вивільненням різної кількості енергії, вони мають різну проникаючою здатність, тому неоднаково впливають на тканині живого організму.

Пошкоджень, викликаних в живому організмі випромінюванням, буде тим більше, чим більше енергії воно передасть тканинам. Кількість такої переданої організму енергії називається дозою. Дозу опромінювання організм може одержати від будь-якого радіонукліда або їх суміші незалежно від того, чи знаходяться вони поза організмом, або всередині нього. Необхідно враховувати різну чутливість різних частин тіла.

Всі джерела радіоактивного випромінювання утворюють так званий природний радіаційний фон. Радіоактивність рослин і тварин, а відповідно і харчових продуктів, обумовлена природними і штучними ізотопами.

Небезпека того або іншого ізотопу, що потрапив всередину організму з вдихуванням повітрям, водою або їжею, визначається рівнем його радіоактивності, а також фізико-хімічними властивостями, від яких залежить час знаходження речовини в організмі (ефективний період). За ступенем небезпеки (радіотоксичності) всі ізотопи підрозділяються на п'ять груп:

- А – особливо високої токсичності ( $\text{Pb}^{210}$ ,  $\text{Po}^{210}$ ,  $\text{Ra}^{226}$ ,  $\text{Th}^{228}$ ,  $\text{Th}^{230}$ ,  $\text{Th}^{232}$ ,  $\text{U}^{232}$ ,  $\text{Np}^{237}$ ,  $\text{Pu}^{239}$ ,  $\text{Am}^{241}$ ,  $\text{Cm}^{242}$  і т.д.);

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

Важливою характеристикою радіоактивних елементів є період напіврозпаду (час, за який початкова кількість радіоактивного елемента зменшується удвічі).

Через листя і коріння радіоактивні речовини потрапляють в рослини, потім в організм тварин і з продуктами рослинного і тваринного походження, з водою – в організм людини. При вивченні дії випромінювання на організм людини встановлені наступні закономірності:

- навіть незначна кількість поглиненої енергії випромінювання викликає глибокі біологічні зміни в організмі;
- існування прихованого (інкубаційного) періоду дії іонізуючого випромінювання;
- випромінювання має генетичний ефект;
- органи живого організму мають різну сприйнятливність до випромінювання;
- окремі організми неоднаково реагують на опромінювання;
- опромінювання залежить від частоти. Одноразове опромінювання у великій дозі викликає глибші зміни.

Якщо радіонукліди, які потрапили в організм, однотипні з елементами, споживаними людиною з їжею (натрій, калій, хлор, кальцій, залізо, марганець, йод і т.д.), то вони швидко виводяться з організму разом з ними.

Окремі радіоактивні речовини концентруються в різних внутрішніх органах. Джерела  $\alpha$ -випромінювання (радій, уран, плутоній) і  $\beta$ -випромінювання (стронцій, ітрій) відкладаються в кістках у вигляді хімічно пов'язаних з кістковою тканиною сполук і тому важко виводяться з організму.

Патологічні процеси в організмі (загибель клітин, утворення і зростання пухлин) пов'язують з хромосомними ураженнями соматичних (тілесних, не нервових) клітин, причому рівень поразки хромосом зростає з віком людини.



На підставі численних радіобіологічних експериментів на клітинному і молекулярному рівнях однозначно прийнята концепція безпорогової залежності «доза - біологічний ефект», згідно якої навіть одиночний слід, який залишає заряджена частинка речовини, створює вражаючий ефект, здатний викликати порушення в спадковому апараті клітини, зокрема мутації.

Вміст радіонуклідів в продуктах харчування регламентується державними гігієнічними нормами (ДР-97) «Допустимі рівні вмісту радіонуклідів  $Cs^{137}$  і  $Sr^{90}$  у продуктах харчування та питній воді», затверджених Головним санітарним лікарем України 25 червня 1997 р. ДР-97 встановлені, виходячи з того, що вміст радіонуклідів  $Cs^{137}$  і  $Sr^{90}$  в продуктах харчування і питній воді повинен забезпечити не перевищення межі річної ефективної дози внутрішнього опромінювання 1 мЗв (табл. 4.3).

Таблиця 4.3 - Допустимі рівні змісту радіонуклідів, Бк/кг, Бк/л.

Продукти харчування	$Cs^{137}$	$Sr^{90}$
Хліб і хлібопродукти	20	5
Картопля	60	20
Овочі (листові, коренеплоди, столова зелень)	40	20
Фрукти	70	10
М'ясо і м'ясопродукти	200	20
Риба і рибні продукти	150	35
Молоко і молочний продукти	100	20
Яйця, штука	6	2
Вода	2	2
Молоко згущує і концентроване	300	60
Молоко сухе	500	100
Свіжі дикорослі ягоди і гриби	500	50
Сушені дикорослі ягоди і гриби	2500	250
Лікарські рослини	600	200
Інші продукти	600	200
Спеціальні продукти дитячого харчування	40	5

Продукт (окрім спеціальних продуктів дитячого харчування) вважається придатним для реалізації і споживання, якщо виконується співвідношення:

$$\frac{CCs}{ДРСs} + \frac{CSr}{ДРСr} \leq 1, \quad (4.1)$$

де

$CCs$  і  $CSr$  – результат вимірювань питомої активності радіонуклідів  $Cs^{137}$  і  $Sr^{90}$  в певному харчовому продукті;

$ДРСs$  і  $ДРСr$  – нормативи змісту  $Cs^{137}$  і  $Sr^{90}$  для даного харчового продукту, Бк/кг, Бк/л.

Найбільш вагомим зі всіх природних джерел радіації є важкий (в 7,5 разів важче за повітря) газ – радон, який не має запаху і смаку. Радон з дочірніми продуктами радіоактивного розпаду створює 3/4 річної індивідуальної ефективної дози опромінювання, одержуваної населенням від земних джерел радіації, і приблизно за половину цієї дози від всіх природних джерел радіації. Велику частину цієї дози людина одержує від радіонуклідів, що потрапляють в його організм разом з вдихуванним повітрям, особливо в непровітрюваних приміщеннях.

Із земної кори радон звільняється повсюдно, але його концентрація в зовнішньому повітрі істотно розрізняється в різних точках земної кулі:

1-Цинциннаті (Північна Америка) – 9,6 Бк/м<sup>3</sup>;

2-Франція – 9,3;

3-Нью-Йорк (місто) – 4,8;

4-Великобританія – 3,3;

5-Вашингтон – 2,9;

6-Японія – 2,1;

7-Болівія (Південна Америка) – 1,5;

8-Філіппіни – 0,3;

9-Індійський океан – 0,07.

Середній рівень – приблизно 2 Бк/м<sup>3</sup>.

У зонах з помірним кліматом концентрація радону в закритому приміщенні приблизно в 8 разів вища, ніж в зовнішньому повітрі.

Всередині приміщення радон накопичується тільки тоді, коли ці приміщення достатньо мірою ізольовані від зовнішнього середовища. Поступаючи всередину приміщення різними шляхами: просочуючись крізь фундамент і підлогу з ґрунту, вивільняючись з матеріалів, використаних в будівництві, радон накопичується в приміщенні. Герметизація приміщень з метою утеплення ускладнює вихід радіоактивного газу з приміщення і сприяє його накопиченню.

Найпоширеніші будматеріали – дерево, цегла, бетон – виділяють відносно небагато радону (1,1; 126 і менше 45 Бк/кг, відповідно). Набагато більшу питому радіоактивність мають граніт (170 Бк/кг), пемза, глинозем (500 і 1400), відхід переробки фосфорних руд кальцій-силікатний шлак (2200) – всі вони застосовуються або застосовувалися в будівництві як індивідуальні будматеріали або як наповнювачі. Фосфогіпс – відхід отримання фосфорних добрив, застосовувався як заміник гіпсу у виробництві будівельних блоків, сухої штукатурки і цементу, має питому радіоактивність більше 500 Бк/кг. Серед інших промислових відходів з високою радіоактивністю слід назвати відходи виробництва алюмінію, доменний шлак і золу.

Концентрація радону у верхніх поверхах багатоповерхових будинків нижча, ніж на першому поверсі. Швидкість проникнення радону, що витікає із землі, фактично визначається товщиною і цілісністю міжповерхових перекриттів. У будинках що стоять на ґрунті і мають підвали, концентрація радону може бути в 100 разів вища, ніж в зовнішньому повітрі.

Виміри, проведені в 18 містах України (різні області) показали, що активність радону на перших поверхах багатоповерхових будинків в середньому дорівнює 48 Бк/м<sup>3</sup>, на поверхах вище за перший – 22 Бк/м<sup>3</sup>, в одноповерхових будівлях – 92 Бк/м<sup>3</sup>. У одному місті концентрації радону можуть відрізнятися на два порядки залежно від архітектурно-планувальних рішень. Діючі в Україні нормативи допускають граничну середньорічну концентрацію радону в приміщеннях будинків 50 Бк/м<sup>3</sup>.

Радон поступає також в житлові приміщення з водою (з артезіанських свердловин) і природним газом. Найнебезпечніше вдихання пари води з високим зміст радону. У Фінляндії концентрація радону у ванні в 3 рази вище, ніж на кухні і в 40 разів вище, ніж в житлових кімнатах. Його концентрація в кухні, не обладнаній витяжкою, може досягати 3 кБк/м<sup>3</sup>.

#### **4.4 Акустичні поля**

Людське вухо вловлює акустичні поля (АП) в частотному діапазоні від 16 до 20000 Гц, які називаються звуком. Акустичні поля з частотами нижче 16 Гц і вище 20000 Гц людським вухом не сприймаються і є інфразвуком і ультразвуком, відповідно.

Область чутних звуків обмежується двома пороговими кривими: нижня – поріг чутності, верхня – поріг больового відчуття. Поріг слуху молодій людині складає 0 дБ на частоті 1000 Гц. Больовим порогом прийнято вважати звук з рівнем 140 дБ.

Швидкість розповсюдження АП в атмосфері у поверхні Землі складає 330 м/с. Інтенсивність АП оцінюється силою звуку в логарифмічному наданні, називається рівнем звуку і вимірюється в децибелах (дБ) або якщо йдеться про змінний по частоті звук дБА.

У навколишньому середовищі АП розповсюджується за рахунок його пружних і інерційних властивостей і швидко затухає. Тому дія АП розповсюджується на відносно невеликі відстані і має локальний характер. Джерелом акустичних полів може бути будь-яке тіло, що здійснює коливальний рух.

Шум - випадкове поєднання звуків різної інтенсивності і частоти; звук, що заважає, небажаний. В табл. 4.4 надано перелік деяких джерел шуму і їх рівні.

Таблиця 4.4 - Рівні шуму деяких джерел

Об'єкт або джерело шуму	Рівень звукового тиску, дБ
Поріг чутності	0
Тиха сільська місцевість	20
Спальня	25
Житлова кімната	40
Розмова середньої гучності	60
Робота на друкарській машинці	65 — 70
Магістральна вулиця	85 — 90
Ткацький цех	90 — 95
Відбійний молоток	100
Виступ рок-оркестру	110
Зліт реактивного літака (на відстані 100 м)	125

Основні джерела акустичного забруднення навколишнього середовища - транспорт, будівництво, промислові підприємства. Питомий внесок цих джерел варіює в певних межах для різних міст і населених пунктів, але основним залишається автомобільний транспорт. Так, в Римі (це одне з найшумніших міст в світі) частка акустичного забруднення від автомобільного транспорту складає 75 %, залізничного - близько 8 %, від авіатранспорту і будівництва – 12 %, від промислових об'єктів – 5 %.

У мегаполісах шум знаходиться в межах від 65 до 80 дБА. В табл. 4.5 надано значення рівнів шуму в деяких містах світу.

Таблиця 4.5 – Рівні шуму в деяких містах світу

Місто	Еквівалентний рівень звуку, дБА
Пекін	65
Мехіко, Мадрид, Париж	70
Гонконг, Нью-Йорк, Москва	75
Рим, Берлін	80

За спектральним складом транспортний шум є низько- і середньочастотним і здатний розповсюджуватися на значні відстані від джерела. Рівень транспортного шуму визначається інтенсивністю, швидкістю і характером (складом) транспортного потоку.

На окремих ділянках міських і районних магістралей транспортні потоки дуже великі і досягають 1600 — 8000 одиниць на годину. Найбільше транспортне навантаження характерне для вулиць адміністративно-культурних центрів міст і магістралей, що пов'язують житлові райони з промисловими вузлами. В містах з розвинутою промисловістю і районах забудови значне місце в транспортному потоці займає важкий вантажний транспорт (до 63 — 89 %). При нераціональній організації транспортної мережі транзитний вантажний потік проходить через житлові райони міст, місця відпочинку населення, створюючи на прилеглий території високі рівні шуму.

На міських і районних магістралях великих, крупних і найбільших міст еквівалентні рівні звуку складають від 69 до 84 дБА. Транспортний шум на примігстральній території стійко тримається протягом 16 — 18 годин в добу, рух затихає лише на короткий термін (2-4 години).

Значний вплив на шумовий режим міста здійснюють зовнішні шуми залізничного транспорту, трамвая і відкритих ліній метрополітену. Джерелами шуму в багатьох містах і приміських зонах є не тільки залізничні вводи, але і залізничні станції, вокзали, тягове і путне господарства з операціями вантаження і розвантаження, під'їзні шляхи, депо і т.д. Рівні звуку на прилеглих до таких об'єктів територіях можуть досягати 85 дБА.

Від залізничного транспорту шум виникає при русі потягів і обробці їх на сортувальних станціях. Шум потягу складається з шуму локомотива і шуму вагонів. Так, наприклад, найбільший шум при роботі тепловозів виникає у вихлопної труби і двигуна — 100 - 110 дБА.

Шумовий режим багатьох міст в значній мірі визначається близькістю розташування аеропортів цивільної авіації. Використання нових, набагато потужніших літаків і вертольотів в поєднанні з різким збільшенням інтенсивності повітряних перевезень призвело до того, що проблема авіаційного шуму виросла в багатьох країнах в чи не найголовнішу

проблему цивільної авіації. Встановлено, що авіаційний шум здійснює несприятливу дію на самопочуття населення в радіусі до 10 — 20 км від злітно-посадочної смуги.

При рішенні питань захисту від шуму слід враховувати і його внутрішньоквартальні джерела, менш потужні, але дуже поширені в житловій забудові. Шумові характеристики цих джерел в еквівалентних рівнях звуку (дБА) на відстані 1 м від меж господарських дворів, підприємств торгівлі, громадського харчування і побутового обслуговування, фізкультурних майданчиків і спортивних споруд приведені в таблиці 4.6.

Таблиця 4.6 - Шумові характеристики внутрішньоквартальних джерел шуму

Джерело	Еквівалентні рівні звуку, дБА
Робота сміттєприбиральної машини	71
Розвантаження товарів і вантаження тари	70
Гра дітей	74
Купання дітей в басейнах	76
Спортивні ігри:	
футбол	75
волейбол	74
баскетбол	66
теніс	61
настільний теніс	58

Інженерне і санітарно-технічне обладнання: ліфти, насоси підкачки води, сміттєпроводи, вентиляція і т.д. (всього понад 30 видів обладнання сучасних будівель) — створюють рівні шуму в квартирах, що досягають іноді 45—60 дБА.

Джерелами значного шуму в житлових квартирах є звуковідтворююча апаратура, музичні інструменти і побутова техніка.

При ходьбі, танцях, пересуванні меблів, метушні дітей вдома виникають звукові коливання, які передаються на конструкцію перекриття, стіни і перегородки і розповсюджуються по будівлі на велику відстань у вигляді структурного шуму. Це відбувається внаслідок дуже малого

загасання звукової енергії в тих матеріалах, з яких звичайно зводяться конструкції будівель.

Вентилятори, насоси, лебідки ліфтів і інше механічне обладнання будівель є джерелами як повітряного, так і структурного шуму. Наприклад, вентиляційні установки створюють сильний повітряний шум. Шум цей, якщо не вжиті відповідні заходи, розповсюджується разом з потоком повітря по вентиляційних каналах і через вентиляційні решітки проникає в кімнати. Крім того, вентилятори, як і інше механічне обладнання, внаслідок вібрації викликають інтенсивні звукові коливання в перекриттях і стінах будівель. Ці коливання у вигляді структурного шуму легко розповсюджуються по конструкціях будівлі і проникають в приміщення, навіть далеко розташовані від джерел шуму. Якщо обладнання встановлено без відповідних звуко- і віброізоляційних пристроїв, то в підвальних приміщеннях, в фундаментах утворюються коливання звукових частот, які передаються стінам будівлі і розповсюджуються по ним, створюючи шум в квартирах.

Міський шум сприймається, перш за все, суб'єктивно. Першим показником несприятливої дії шуму є скарги населення на роздратування, неспокій, порушення сну. У виникненні скарг рівень шуму і фактор часу мають вирішальне значення, проте ступінь дратівливої дії залежить і від того, наскільки він перевищує шум звичного навколишнього фону. Значну роль у виникненні у людини неприємних відчуттів відіграють її відношення до джерела шуму, а також закладена в ньому інформація.

В Німеччині понад 75 % населення скаржиться на підвищений шум. Не дивно, якщо врахувати, що, за даними фахівців, тільки в об'єднаній Європі понад 130 млн. людей піддаються дії шуму рівнем більше 65 дБА, а 400 млн. - шуму, рівень якого більше за 55 дБА.

Дія шуму на людину виявляється у великому діапазоні: від суб'єктивного роздратування до об'єктивних патологічних змін в органі слуху, центральній нервовій системі, серцево-судинній, ендокринній системах, травному тракті і ін. Таким чином, шум діє на всі життєво важливі органи і системи людини.

В наш час дія чутної акустичної енергії на людей можна підрозділити на наступні категорії:

- 1) пошкодження слухової функції, що викликає тимчасову або постійну втрату слуху;
- 2) порушення здатності передавати і сприймати звуки, мовного спілкування;
- 3) дратівливість, неспокій, порушення сну, відвернення уваги від звичайних занять;
- 4) зміни фізіологічних реакцій, властивих людині, на стресові сигнали (ці реакції не є специфічними для шумової дії);

- 5) вплив на психічне і соматичне здоров'я;
- 6) вплив на виробничу діяльність, розумову працю.

Сукупність шумів в широкому діапазоні частот викликає зміну електропровідності шкіри, активності головного мозку і серця, швидкості дихання і рухової активності. В окремих випадках шуми можуть стати причиною зміни залоз ендокринної системи, звуження кровоносних судин, підвищення тиску, розширення зіниць, зниження статевої активності, втрати апетиту, безсоння, розладу психіки і т.д.

Підвищений шум діє як на органи слуху (специфічні зміни), так і на весь організм (неспецифічні зміни). У людини, що знаходиться в умовах підвищеного шуму, через 5 років слух погіршується, а через 10 років може виникнути захворювання, зване невритом слухових нервів, і глухота.

Неспецифічна дія шуму виявляється, в першу чергу, в порушеннях нервової і серцево-судинної діяльності. При тривалій дії шуму зростає артеріальний тиск, з'являються дратівливість, апатія, пригнічений настрій. Можливо також ослаблення пам'яті, уповільнення психічних реакцій, зниження темпу роботи, погіршення якості переробки інформації і, як наслідок, зменшення продуктивності праці. Прийнято вважати, що при збільшенні шуму на кожні 1 - 2 дБ (дБА) понад нормативні значення продуктивність праці знижується на 1 %.

Ступінь шкідливого впливу шуму залежить від його інтенсивності, спектрального складу, часу дії, місцезнаходження людини, характеру виконуваної їм роботи і індивідуальних особливостей людини.

Шум, рівень звуку якого складає 35 – 40 дБА, в нічний час, є серйозним турбуючим фактором при знаходженні людини в квартирі. Шум на рівні 50 – 60 дБА створює відчутне навантаження на нервову систему, особливо, якщо людина займається розумовою діяльністю. Шум з рівнем вище 70 дБА викликає фізіологічну дію, а при 85 – 90 дБА може призвести до погіршення слуху.

Акустичні коливання, що виходять за межі чутності, також можуть призводити до пошкодження слуху. Ультразвук діє на нервові клітини головного і спинного мозку, викликає печію в зовнішньому слуховому проході і відчуття нудоти.

Інфразвуки при достатній інтенсивності діють на вестибулярний апарат, знижують слухову сприйнятливість, підвищують втому і дратівливість, приводять до порушення координації. Особливу роль відіграють коливання з частотою 7 Гц. Вони співпадають з власною частотою  $\beta$ -ритму головного мозку і окрім порушення слуху можуть викликати внутрішні кровотечі, порушення серцевої діяльності і кровообігу.

За 20 років посилення нормативних вимог до виробів промисловості, а значить, фактичне зниження шуму, склало 8 – 11 дБА, або в 2 рази по



суб'єктивному відчуттю гучності. В кращих зразках спостерігається навіть більше зниження, ніж наказано нормативами:

- легкові автомобілі – 70 – 72 дБА
- вантажні автомобілі – 77 – 79 дБА
- будівельні машини – 73 – 78 дБА
- швидкісні потяги – 75 дБА.

Найбільш вражаючі успіхи в зниженні шуму досягнуті в авіабудуванні. За декілька десятиліть шум реактивних пасажирських літаків знизився на декілька десятків децибел.

Для запобігання несприятливому впливу шуму на здоров'я людини вирішальне значення мають санітарно-гігієнічні нормативи допустимих рівнів звуку, оскільки вони визначають розробку тих або інших заходів з шумозахисту в містах.

В результаті численних і різносторонніх досліджень були визначені недіючі і порогові рівні шуму, які лягли в основу нормування. За допустимий був прийнятий такий рівень шуму, при тривалій дії якого не відбувається негативних змін у фізіологічних реакціях, що є найбільш чутливими і адекватними до шуму, і в суб'єктивному самопочутті.

Відповідні норми розроблено для палат лікарень і санаторіїв, операційних, житлових кімнат квартир, житлових приміщень будинків відпочинку і пансіонатів, спалень в дошкільних установах і школах-інтернатах, кабінетах лікарів лікарень, санаторіїв, поліклінік, номерів в готелі, житлових кімнат в гуртожитках, класних приміщень, учбових кабінетів, аудиторій шкіл і інших учбових закладі, конференц-залів, читальних залів бібліотек, торгових залів магазинів, пасажирських залів аеропортів і вокзалів, приймальних пункти підприємств побутового обслуговування і т.д.

## **4.5 Вібрація**

Науково-технічний прогрес, урбанізація призвели до того, що в навколишньому середовищі міст з'явився новий фізичний фактор — вібрація. Вібрацією називають всі механічні коливання пружних тіл. Область розповсюдження вібрації вийшла за рамки промислового виробництва, транспортних засобів. Небажані механічні коливання стали виникати на території житлової забудови, в житлових і громадських будівлях.

Особливо актуальною проблема вібрації в житлових будівлях стала у зв'язку з будівництвом метрополітену в крупних містах нашої країни і за кордоном. Найбільш сприятливі умови для розповсюдження вібрації створюються при використанні тунелів неглибокого залягання,

будівництво яких є економічно доцільним. Траси метрополітену прокладалися під існуючими житловими районами, а досвід експлуатації підземних потягів показав, що вібрація надходила в довколишні житлові будівлі в радіусі до 40 - 70 м по обидві сторони від тунелю метрополітену, викликаючи неспокій населення.

Розповсюдження вібрації обумовлюється передачею коливальної енергії від частинок, що коливаються, до сусідніх. На відміну від звуку вібрація сприймається різними органами і частинами тіла. Так, при низькочастотних (до 15 Гц) коливаннях поступальна вібрація сприймається отолітовим, а обертальна — вестибулярним апаратом внутрішнього вуха. При контакті з вібрацією твердого тіла сприйняття вібрації здійснюється нервовими кінцівками шкірного покриву.

Людина відчуває вібрацію від доль герца до 800 Гц, вібрація великих частот сприймається подібно до ультразвукових коливань, викликаючи теплове відчуття.

Людина відчуває коливальні швидкості, що відрізняються в 10000 разів. Тому по аналогії з шумом інтенсивність вібрації часто оцінюють як рівень коливальної швидкості (віброшвидкості), вимірюючи його в дБ.

В більшості випадків вібрація, що створюється різними джерелами, має складний спектр частот, але відрізняється різним розподілом інтенсивності по частотах і різним характером зміни загальної вібраційної енергії в часі.

Коливання при віддаленні на певну відстань від метрополітену затухають, проте це процес немонотонний, він залежить від багатьох ланок на шляху розповсюдження вібрації: рейка — стіна тунелю — ґрунт — фундамент дома — будівельні конструкції. У спектральному складі вібрації переважають октавні смуги з середньгеометричними частотами 31,5 і 63 Гц.

Так само як і шум, вібрація різних частот і інтенсивностей здійснює неоднакову дію на організм людини. По характеру дії її класифікують на загальну і локальну. Загальна вібрація прикладена до опорних поверхонь тіла людини в положенні стоячи, лежачи і сидячи. Локальна вібрація звичайно прикладена до рук людини і має значення при його виробничій діяльності. У містах, в умовах праці і побуті людини, зазвичай, має значення вібрація, що носить назву вібраційних перешкод, які знижують ефективність праці, особливо розумової, і відпочинку людини.

По напрямку дії на людину вібрації підрозділяються на вертикальні і горизонтальні.

Джерелами вібрації в житлових і громадських будівлях є інженерне і санітарно-технічне обладнання, а також промислові установки, наприклад крупне ковальсько-пресове обладнання, поршневі компресори, будівельні машини (молоти дизеля), а також транспортні засоби (метрополітен

неглибокого залягання), важкі вантажні автомобілі, залізничні потяги, трамваї), що створюють при роботі великі динамічні навантаження, які викликають розповсюдження вібрації в ґрунті і конструкціях будівель. Ці вібрації часто є також причиною виникнення шуму в приміщеннях будівель.

Вібрації в навколишньому середовищі створюють своєрідне інформаційне поле. Вони можуть як стимулювати життєві процеси, так і пригноблювати їх. Інфразвукові вібрації викликають пригноблення, безпричинний страх, панічний стан, неадекватну реакцію на те, що відбувається і ін.

Деформація і змінні напруги, що виникають в тканинах організму людини, уловлюються безліччю рецепторів. Напруги трансформуються в енергію біоелектричних або біомеханічних процесів.

Численні дослідження впливу вібрації в умовах виробництва виявили можливість появи у людини симптоматичного комплексу патологічних змін, які одержали назву вібраційної хвороби. Вібрація, проникаючи в житлові приміщення, в результаті цілодобової тривалої дії може здійснювати також несприятливий вплив на жителів міст. Проте дію вібрації, як фактора малої інтенсивності внутрішньожитлового середовища, на організм людини вивчено недостатньо. Відсутність чітких фізіологічних критеріїв впливу її на організм обумовлює підвищену увагу до суб'єктивних реакцій, що розглядаються як інтегральний показник впливу низькочастотних коливань на самопочуття, трудову діяльність, відпочинок і сон.

Дослідження, проведені в одному з районів Німеччини, показали, що промислові підприємства і транспорт в умовах великого міста служать однією з причин вібраційного дискомфорту в квартирах. Із загального числа опитаних 42 % жителів пред'являли скарги на легку незручність, 15,5 % — на відчутну незручність, 14,4 % скаржилися на дратівливу дію, і лише 27,5 % не відчували ніяких незручностей від вібрації.

Ступінь несприятливої дії вібрації залежить від її рівня (або відстані до джерела низькочастотних коливань), часу доби, віку, роду діяльності і стану здоров'я людини. Найбільші рівні вібрації, зареєстровані в житлових будинках в радіусі 20 м від джерела, викликали різкі скарги у 73 % жителів. Із збільшенням зони розриву кількість скарг зменшилася, і на відстані 35 — 40 м коливання відчували лише 17 % з числа опитаних, при цьому рівні віброприскорення на провідних частотах складали 25 — 27 дБ.

Результати шкідливого впливу вібрації на організм людини можна класифікувати за двома ознаками: по впливу вібрації на функціональний і на фізіологічний стан. Зміна функціонального стану включає:

- підвищення стомлюваності;
- уповільнення зорової і рухової реакцій;

– порушення вестибулярних реакцій і координації руху.

Під зміною фізіологічного стану людини при вібрації мається на увазі:

- ураження нервової системи (включаючи виникнення за деяких умов епілептичних реакцій);
- ураження серцево-судинної системи;
- ураження рухової системи, розм'якшення кісткової тканини і т.п

Існують деякі кількісні оцінки діапазонів частот вібрації, відповідних посиленню окремих негативних реакцій людини:

- 0,3 - 0,8 Гц - захитування;
- 0,8-10,0 Гц - шкідливий вплив на зір і погіршення якості роботи;
- 0,9-0,3; 5-8; 9-10 Гц - основні резонанси тіла;
- 1,0 - 1,5 Гц - ускладнення дихання;
- 1,5 - 4,0 Гц - погіршення координації рук і ніг;
- 5,0-10,0 Гц - шкідливий вплив на серцево-судинну систему.

Ці дані певним чином пов'язані (а іноді обумовлені) з усередненими діапазонами резонансних частот окремих частин тіла людини:

- голова – 25 Гц;
- очне яблуко – 30 – 80 Гц;
- плечовий пояс – 4 – 5 Гц;
- артерія – 7 – 8 Гц;
- серце – 7 Гц;
- легені – 30 – 60 Гц;
- грудна клітка – 60 Гц;
- передпліччя – 16 – 30 Гц;
- черевна порожнина – 4 – 8 Гц;
- хребет, навантаження по довжині – 10 – 12 Гц
- зімкнута кисть – 50 – 200 Гц
- ноги - від 2 Гц при зігнутих колінний суглобах до 20 Гц при випрямлених напружених ногах.

Виявлена на початку століття віброхвороба, що виникає від тривалої вібрації, вражає не тільки нервову систем людини, але і серцево-судинну систему, рухову систему, розм'якшує і перебудовує кісткову тканину. Вібрації на частотах 1-2 Гц різко знижують гостроту зору, викликають вигинистий резонанс хребта, на 3-5 Гц - спотворюють мову, викликають неприємні відчуття і реакцію внутрішніх органів.

Деякі люди зовсім не переносять вібрацію.

Віброхвороба може виявитися у вигляді окремих симптомів у пасажирів транспортних засобів, жителів районів з інтенсивною міською або промисловою сейсмікою.

Таблиця 4.7 - Відчуття людиною різної вібрації

Відчуття	Прискорення (мм/с <sup>2</sup> ) і рівні (дБ) для частот 1 – 10 Гц		
	пікове (мм/с <sup>2</sup> )	ефективне (мм/с <sup>2</sup> )	рівень, дБ
не відчуваються	10	7,1	27,4
слабо відчуваються	40	28,3	39,5
добре відчуваються	125	88,4	49,4

#### 4.6 Світловий клімат

Світловий клімат визначається кількісним і якісним складом сонячного випромінювання, яке досягає земної поверхні, і залежить від природних і антропогенних факторів: географічної широти місцевості, пори року, рельєфу місцевості, погодно-кліматичних умов, забруднення повітря.

Сонячне випромінювання — інтегральний потік корпускулярних частинок і електромагнітних хвиль різної довжини. Найважливіше значення серед них біля поверхні Землі має оптична частина сонячного спектру, яка включає інфрачервоні промені з довжиною хвилі 2800-760 нм, частка яких складає 59%, видимі - 760-400 нм (40%) і ультрафіолетові - 400-280 нм (1%).

Довгохвильове інфрачервоне і короткохвильове ультрафіолетове випромінювання затримується атмосферою. Проте, людина може відчувати вплив такого опромінювання від штучних джерел, які широко застосовуються з лікувально-профілактичною метою, а також на виробництві.

Інфрачервоне випромінювання Сонця і штучних джерел в помірних кількостях здійснює тепловий вплив на організм, зумовлює гіперемію шкіри, підсилюючи кровообіг, обмін речовин, нормалізує функцію внутрішніх органів, стимулює імуногенез, має болезаспокійливу і протизапальну дію і широко використовується з профілактичною і лікувальною метою. У надмірній кількості, при тривалому сонячному опромінюванні, особливо в південних широтах, а також в умовах виробництва під час контакту з штучними джерелами, температура яких значно вище температури тіла людини, інфрачервона радіація призводить до загального перегрівання організму, опіків, розвитку катаракти і вимагає гігієнічної оцінки і здійснення профілактичних заходів.

Дія ультрафіолетового випромінювання полягає в біогенній загальностимулюючій, пігментоутворюючій, D-вітаміноутворюючій (антирахітичній) і абіогенній канцерогенній, фототоксичній і

фотоалергенній дії на людський організм, а також бактерицидній дії на мікроорганізми.

Недостатність ультрафіолетового опромінювання (сонячне голодування) супроводжується розвитком рахіту у дітей, остеопорозу і остеомаліції у дорослих, функціональними розладами нервової системи, зниженням загального опору організму і вимагає профілактичного ультрафіолетового опромінювання штучними джерелами. В деяких випадках в умовах відкритої атмосфери, але найбільш часто у виробничих умовах, при використанні штучних джерел ультрафіолету виникає необхідність профілактики ультрафіолетового переопромінення.

Видиме світло - адекватний подразник органу зору, носій зорової інформації, стимулятор багатьох функціональних процесів організму, зокрема, обміну речовин, кровотворення, секреції гіпофізу, збудливості нервової тканини. При цьому поліпшуються самопочуття, настрої, підвищується працездатність людини. Режим освітлення відіграє істотну роль в регулюванні біологічних ритмів організму. Виражений вплив на нервово-психічну сферу здійснює спектральний склад видимого світла. Недостатнє, нераціональне освітлення негативно позначається на функціях зорового аналізатора, прискорює стомлюваність і його, і всієї центральної нервової системи, зменшує працездатність людини, сприяє розвитку короткозорості у дітей, а також погіршує санітарний стан приміщень.

Випромінювання видимого діапазону (освітлювальні пристрої, монітори персональних комп'ютерів, телевізори) може представляти небезпеку для шкірних покривів і органів зору. Пульсації яскравого світла викликають звуження полів зору, впливають на стан зорових функцій, нервової системи, загальну працездатність.

Слід окремо зупинитися на освітлювальних приладах. Штучні джерела світла діляться на дві групи – газорозрядні лампи і лампи розжарювання. Видиме випромінювання в лампах розжарювання надходить в результаті нагріву електричним струмом вольфрамової нитки. До недоліків ламп розжарювання відносяться низька світлова віддача, тобто підвищене споживання електроенергії, порівняно малий термін служби (до 2,5 тис. годин), переважання в спектрі жовтих, червоних і інфрачервоних складових, що сильно відрізняє їх спектральний склад від сонячного світла. В газорозрядних лампах випромінювання оптичного діапазону виникає в результаті електричного розряду в атмосфері інертних газів і пари металів, а також за рахунок явищ люмінесценції, в результаті яких ультрафіолетове випромінювання перетворюється у видиме світло. Основною перевагою газорозрядних ламп є висока світлова віддача, значний термін служби (8-12 тис. годин). Від газорозрядних ламп можна одержати світловий потік будь-якого бажаного спектру. Основним недоліком газорозрядних ламп є пульсація світлового потоку, що може

привести до появи стробоскопічного ефекту, який полягає в спотворенні зорового сприйняття. Газорозрядні лампи можуть також створювати радіоперешкоди.

В цілому для ока здорової людини відчутно шкідливою є і радіація сонячного дня. Небезпека полягає в тому, що з кожною порцією такого сонячного світла втрачається невелика частка зору, але втрачається необоротно. У середньої здорової людини, яка досягла пенсійного віку, розрішаюча здатність ока зменшується в три рази.

Темні окуляри можуть збільшити небезпеку пошкодження ока сонячним світлом. Такі окуляри можуть пропускати світло в ультрафіолетовому і синьому діапазоні. Затемнення розширює зіницю, оскільки вона реагує на інтенсивність червоного світла, і в око проникає більше ультрафіолетового випромінювання, чим взагалі без таких окулярів.

Скляні окуляри, так само, як і пластикові, не гарантують захисту від фотопошкодження. Скло, як і більшість пластмас, захищає тільки від жорсткого ультрафіолету.

Захист від ультрафіолету можуть забезпечити окуляри, що мають маркірування 100% UV-protection або Blue protection в рамках стандарту ANSI (США). В рамках того ж стандарту існують маркірування для косметичних окулярів і окулярів загального застосування (General). Вони хоч і не є сонцезахисними, але і не приносять додаткової шкоди.

Про якість окулярів можна зробити висновок, надівши їх. Навряд чи безпечні окуляри, в яких світ бачиться синім, блакитним, сірим або фіолетовим. Навпаки, якщо переважають коричневі, оранжеві, зеленуваті, в крайньому випадку, жовті відтінки, окуляри швидше за все не пропускають ультрафіолетове випромінювання.

### **Контрольні питання**

1. Що може бути джерелом ЕМП?
2. Яким частотним діапазоном характеризується електромагнітний спектр?
3. Які джерела ЕМП виділяють відповідно до електротехнічної шкали? Навести приклади.
4. Які ЕМП виділяють за видами дії, за часом, за частотою опромінювання, за видом джерела?
5. В який часовий діапазон спостерігається максимум електромагнітного фону в місті?
6. Які смуги частот є найбільш характерними для ЕМП?
7. Яка існує особливість впливу ЕМП на людину в міських умовах?

8. Які загальні наслідки впливу ЕМП на людину?
9. Які існують ефекти дії ЕМП на організм людини?
- 10.Що таке СЕП?
- 11.Що може бути джерелом СЕП?
- 12.Як СЕП може впливати на організм людини?
- 13.Від якої характеристики випромінювання залежить радіаційне пошкодження організму?
- 14.На які групи підрозділяються ізотопи за ступенем небезпеки?
- 15.Які можна назвати закономірності дії радіоактивного випромінювання на організм людини?
- 16.Яка прийнята концепція дії радіоактивного випромінювання на організм людини в системі „доза-біологічний ефект”?
- 17.Як визначається придатність харчових продуктів із врахуванням наявності в їх складі радіонуклідів?
- 18.Яке з природних джерел радіації вважають найбільш вагомим?
- 19.Які існують джерела надходження радону в житло?
- 20.Які будівельні матеріали вважають найбільш безпечними і небезпечними щодо виділення радону?
- 21.Який діапазон акустичних полів сприймаються людським вухом?
- 22.Що таке інфразвук і ультразвук?
- 23.Які рівні звуку складають поріг чутності і больовий поріг?
- 24.Що таке шум?
- 25.Що є основними джерелами шумового забруднення довкілля?
- 26.Як шум впливає на людину?
- 27.Від чого залежить ступінь шкідливого впливу шуму на людину?
- 28.Як діє на організм людини інфразвук і ультразвук?
- 29.Які є світові тенденції вдосконалення товарів щодо їх шумових характеристик?
- 30.Що таке вібрація?
- 31.Які коливання (частоти) здатна відчувати людина?
- 32.Які є найбільш важливі джерела вібрації?
- 33.Що може бути джерелом вібрації в житловому будинку?
- 34.Як вібрація впливає на організм людини?
- 35.Які зміни функціонального і фізіологічного стану організму пов'язані із впливом вібрації?
- 36.Що таке вібраційна хвороба?
- 37.Які складові належать до оптичної частини сонячного спектру?
- 38.Як інфрачервоне, ультрафіолетове випромінювання і видиме світло впливають на організм людини?
- 39.Які пристрої є джерелами випромінювання видимого діапазону?
- 40.Як можуть впливати на організм людини освітлювальні пристрої?
- 41.Як можуть впливати на людину сонцезахисні окуляри?



## 5 ХІМІЧНІ ФАКТОРИ, ЩО ВПЛИВАЮТЬ НА ЛЮДИНУ В ПРОЦЕСІ СПОЖИВАННЯ

### 5.1 Нітрати і нітрити

Збільшення застосування азотних добрив призвело до зростання рівня нітритів і нітратів в ґрунті і опосередковано — у використовуваних для водопостачання ґрунтових і поверхневих водах, а також в продовольчих і фуражних сільськогосподарських культурах. Було встановлено, що нітрити легко вступають в реакцію з вторинними амінами і амідами з утворенням нітрозозамінів і нітрозозамідів, багато з яких здатні проявляти канцерогенну дію.

Крім того, нітрати і нітрити порізно і в поєднанні широко застосовуються як харчові добавки. Вони використовуються для фіксації кольору і як консервуючі речовини для м'яса і м'ясопродуктів, рибопродуктів, в розсолі для просолу риб, а також деяких видів сирів.

Систематичне надходження в організм підвищених кількостей нітратів, нітритів і нітрозозамінів небезпечно несприятливими порушеннями в життєдіяльності і здоров'ї, зростанням ризику онкологічних захворювань. Доведена канцерогенна дія нітратів, особливо у разі тривалого і систематичного надходження їх в організм людини.

За даними Всесвітньої організації охорони здоров'я добова норма споживання нітратів людиною складає 5 мг  $\text{NaNO}_3$  на 1 кг маси тіла людини.

Від 58 до 86% добового споживання нітратів припадає на овочі.

Вважають, що в середньому в рослинах міститься 0,2 мг/кг нітриту. Нітрати у великих концентраціях знаходяться в корінні, стеблах, черешках і жилках рослин. Листя і коренеплоди багатші нітратами, ніж плоди.

У різних частинах овочів нітрати також розподіляються нерівномірно. У стеблах і черешках шпинату (у 6-7 разів), салату (у 7 разів), щавлю (у 5 разів) нітратів більше, ніж в листових пластинках. У верхньому покриваючому листі білокачанної капусти їх в 2 рази більше, ніж у внутрішньому. У верхній частині буряка міститься до 65 %, а в серцевині моркви до 90 % всіх нітратів.

Лабораторії харчової токсикології інституту гігієни харчування і Науково-дослідний інститут центру Міністерства охорони здоров'я України розрахували середньодобове надходження нітратів з врахуванням їх середнього вмісту в овочах і плодах на території України (табл. 5.1).

Продукти тваринного походження містять невисокі кількості нітратів (табл. 5.2 і 5.3).

Таблиця 5.1 – Середній вміст і споживання нітратів і нітритів в рослинній продукції

Овочі, плоди	Середній вміст, мг/кг		Середнє добове споживання нітратів, мг
	Нітрати	Нітрити	
Картопля	108,7	0,32	29,2
Капуста білокачанна	337,7	0,25	32,9
Буряк кухонний	1049,7	0,80	28,2
Морква	253,3	0,44	11,1
Огірки (відкр. ґрунт)	165,9	0,27	9,5
Помідори	76,4	0,20	4,8
Кавуни	38,9	-	1
Дині	84,1	-	0,7
Лук-перо	381,6	-	3,4
Лук ріпчастий	237,9	-	
Яблука	39,7	-	6,2
Огірки (тепличні)	237,8	0,45	

Таблиця 5.2 – Вміст нітратів в м'ясній продукції

Вид м'яса або м'ясопродукту	Вміст нітратів, мг/кг свіжого продукту	
	Середнє	Межі коливань
Свинина	3,6	1,4-5,4
Яловичина	2,8	0-3,5
М'ясо куряче	3,4	2,1-4,0
Сало свиняче	2,4	0,5-4,1
Риба		0-136

Таблиця 5.3 – Вміст нітратів і нітриту в молочній продукції

Молочні продукти	Середній вміст, мг/кг	
	Нітрати	Нітрити
Молоко цілісне і рідкі кисломолочні продукти	0,1-7,8	0
Вершки	0,4-2,4	0
Сир	0,1-3,5	0
Бринза овеча	1,6-6,5	0,05-0,55

Кулінарна обробка, як правило, знижує концентрацію нітратів в продукті. Але найбільш виражені зміни в змісті нітратів відбуваються під впливом мікрофлори, яка швидко збільшує кількість нітритів з нітратів.

Крім природного вмісту, нітрати і нітрити вносяться в м'ясні, рибні та деякі молочні продукти як харчові добавки, які поліпшують смак і аромат, стабілізують колір, затримують розвиток мікрофлори. Нітрити, реагуючи з міоглобіном, утворюють нітрозогемоглобін (не канцероген), який при тепловій обробці перетворюється на гемохромоген, що надає ковбасним виробам стійкий рожево-червоний колір.

Нітрати (селітру) застосовують проти розвитку сторонньої мікрофлори і при виробництві деяких сирів.

Необхідно враховувати також концентрацію нітратів в питній воді, яка може значно коливатися залежно від джерела водопостачання. У водах річок або артезіанських свердловин концентрація нітратів невелика — 0,2—5 мг/л, рідко — 10—30 мг/л. Більш високий вміст нітратів (в окремих випадках 100 мг/л) може спостерігатися в одиничних непроточних, забруднених стічними водами і поверхневим стоком водоймищах (озера, ставки). Ґрунтові води, використовувані через шахтні колодязі, можуть містити високі концентрації нітратів, що нерідко навіть перевищують ГДК (45 мг/дм<sup>3</sup>) і досягають 700 мг/дм<sup>3</sup>.

У зв'язку із токсичністю нітритів застосування нітратів і нітритів як харчових добавок строго регламентується.

У готовому продукті допускається вміст нітритів до 50 мг/кг (у тих, що експортуються — до 30 мг/кг). Таким чином, при середньодобовому споживанні ковбасних виробів в кількості 50—100 г людина з ними одержує не більше 2,5—5 мг нітритів, що набагато менше допустимої добової дози і еквівалентно 100—200 міліграм нітратів.

У продуктах з свинячого м'яса, парених, копчено-варених, ковбасах сирокочених для експорту допускається залишкова кількість нітриту не більше 30 мг/кг, в сирокочених виробих з свинини, яловичини, баранини, сардельках, сосисках, м'ясних хлібцях, ковбасах варених, напівкопчених, сирокочених, сальтисонах, м'ясних консервах, фаршах допускається до 50 мг/кг, солонині з яловичини і баранини до 200 мг/кг.

Нітрат натрію або калію дозволяється використовувати як консервант сиру і бринзи в кількості, що не перевищує 300 мг на 1 л оброблюваного молока.

## **5.2 Шкідливі домішки в продуктах тваринництва**

У підвищенні продуктивності тваринництва велике значення має широке застосування для корму худоби і птаха біологічно активних добавок і збагачувачів. Особливої уваги заслуговує ліквідація білкового дефіциту,

який є причиною значної перевитрати кормів на виробництво одиниці тваринницької продукції. Окрім загального недоліку білку, корми сільськогосподарських тварин часто дефіцитні за окремими амінокислотами, зокрема за лізином і метіоніном.

Білковий дефіцит і дисбаланс амінокислот заповнюються збагаченням раціонів сільськогосподарських тварин кормовими дріжджами, відходами харчової промисловості (рибною мукою, молочним відвійком, гідролізатами з субпродуктів, які не використовують в харчуванні), соняшниковими, соєвим і арахісовим шротами, непротеїновими азотовмісними добавками (сечовиною і її похідними).

Іноді білкові збагачувачі самі по собі дефіцитні по окремих амінокислотах, у зв'язку з чим при їх застосуванні раціон залишається бідним цими амінокислотами (соняшниковий і арахісовий шрот, що є недостатніми по метіоніну і лізину).

В умовах тривалого перебування сільськогосподарських тварин в закритих приміщеннях (кліткове, безприв'язно-боксове утримання) підвищується потреба організму в багатьох біологічно-активних сполуках, додавання яких до раціону покращує обмін речовин і збільшує засвоєння кормів. До них відносяться:

- вітаміни;
- мінеральні речовини;
- ферменти;
- гормони;
- тканинні препарати.

З'їдання корму підвищується при додаванні ароматичних і смакових речовин, а якість їх поліпшується при консервації і застосуванні антиокислювачів, стабілізаторів, детергентів.

Широкого поширення набули рістстимулюючі препарати, а також лікарські засоби, вживані для профілактики захворювань. Як такі використовують антибіотики, сульфаніламідні препарати, нітрофурани, кокцидіастати, а для стимуляції зростання — найчастіше ті ж антибіотики і гормони.

В умовах сучасного тваринництва і птахівництва з укрупненням ферм виникла необхідність в застосуванні транквілізаторів, що знижують відчуття страху у тварин при їх переміщенні, формуванні великих груп і інших діях. Використання заспокійливих засобів знижує відхід тварин, робить їх спокійнішими в стаді, збільшує прирости.

Вказані біологічно активні речовини, а також консерванти, стабілізатори і лікувально-профілактичні засоби випускають у вигляді преміксів (сумішей), що додаються в корми або, частіше, в комбікорми. В цілях створення стабільної кормової бази розширене виробництво комбікормів з білково-вітамінними добавками і збагачувальними

сумішами (преміксами), якими компенсують недоліки поживних речовин в основній частині раціону.

Корми використовуються різноманітні, іноді складні по хімічному складу. Окрім сіна, соломи, зерна, застосовують спеціально приготований корм — силос, комбікорми з різними харчовими збагачувачами, консервантами, стабілізаторами, біологічно активні і лікувально-профілактичні добавки.

Тільки у складі преміксів застосовують:

- 2 види амінокислот;
- 18 — вітамінів;
- 10 — солей мікроелементів і 6 — макроелементів;
- 4 — небілкових азотовмісних сполук;
- 5 — препаратів кормових ферментів;
- більше 11 — антибіотиків;
- 4 — транквілізатори;
- більше 10 — кокцидіостатів і антибактеріальних речовин.

Крім того, використовують різні антиоксиданти, емульгатори, ароматизатори, стабілізатори і фарбники.

Всі речовини, що додаються до корму, і препарати можна розділити на 2 види. Один — це харчові компоненти, що зустрічаються в продуктах харчування і кормах:

- білкові;
- амінокислотні;
- мінеральні;
- вітамінні.

Вони звичні для організму тварин.

Інший вид можна віднести до чужорідних речовин. Це хімічні сполуки і продукти мікробіологічного синтезу, використовувані в якості:

- консервантів;
- антиоксидантів;
- лікувально-профілактичних засобів;
- стимуляторів росту;
- ферментних препаратів і ін.

Серед біологічно активних речовин, що додаються до корму, широко застосовують хімічні консерванти, оскільки важливим є не тільки створення повноцінних кормів, але і збереження їх доброякісності.

Найчастіше корми вражаються бактерійною і грибковою флорою, а серед мікроскопічних грибків, є токсикогенні. Використання кормів, які містять мікотоксини, завдає великого збитку сільському господарству і небезпечно для здоров'я населення. Мікотоксини можуть знаходитися в м'ясі, молоці і інших продуктах тваринництва у вигляді залишків або первинних форм токсинів, або продуктів їх метаболізму в результаті

годування сільськогосподарських тварин кормами, ураженими пліснявими грибами. Мікрофлорою забруднюються всі види кормів, особливо при неправильному зберіганні. У зв'язку з цим вельми актуальна така міра профілактики, як додавання до корму антимікробних засобів — консервантів.

Питання про можливість переходу до складу продуктів тваринництва залишків біологічно активних речовин представляє великий інтерес для гігієністів.

Хімічні сполуки, такі як консерванти, додаються до корму в значних концентраціях. Наприклад, в зерно і силос з метою консервації додають:

- піросульфат натрію в кількості 0,4—0,5 % від загальної маси;
- гіпосульфат натрію— 1,2—1,5 %.

А також кислоти: пропіонову — 0,8 %;

- мурашину— 0,2—0,5 %;
- молочну—1 %;
- сорбінову, бензойну і оцтову — 0,3—3 %;
- сульфанілову — 0,5 %;
- антранілову — 4 %.

Як консервант кормів використовують формалін — 0,2 % від загальної маси, нітрат натрію — 13 %. Хорошу стабілізуючу дію надає обробка кормів, зокрема силосу, безводним аміаком або рідкими солями амонію.

### 5.2.1 Лікувально-профілактичні і рістстимулюючі засоби

Як лікувально-профілактичні засоби і речовини, стимулюючі зростання тварин, частіше використовують антибіотики, а для збільшення приростів м'ясної худоби — гормональні препарати.

Антибіотики як лікарські засоби застосовують переважно парентерально, а для профілактики захворювань сільськогосподарських тварин і свійської птиці, а також для стимуляції їх зростання — у вигляді кормових добавок.

Рістстимулююча дія антибіотиків була виявлена при введенні їх тваринам в низьких концентраціях з метою профілактики захворювань. При цьому у тварин значно збільшилися прирости. У ряді економічно розвинених країн застосування антибіотиків, як стимуляторів росту, почалося з 60-х років і досягло в наш час великих масштабів. Витрата антибіотиків на виробництво кормів в крупних промислово розвинених країнах складає в сотні і тисячі тонн на рік, внаслідок чого основну кількість призначеного для харчування населення м'яса, яєць, молока одержують від тварин, вирощених із застосуванням антибіотиків.

У нашій країні кормові антибіотики стали виробляти з 1953 р. Була створена мікробіологічна промисловість, що випускає різні види

препаратів для використання в народному господарстві: кормові антибіотики, ферментні препарати, амінокислоти, вітаміни, кормові дріжджі.

З розширенням сфери застосування антибіотиків стали спостерігатися випадки їх надходження в продукти тваринництва, використовувані в харчуванні населення. Спостерігається поява резистентних до антибіотиків мікроорганізмів, алергічних станів і дисбактеріозів як у тварин, так і у людей.

Об'єднаний комітет експертів ФАО/ВООЗ вирішував питання визначення потенційної небезпеки для населення застосування антибіотиків в сільському господарстві і попадання їх залишків в продукти тваринництва. Додавання до кормів антибіотиків в кількостях 20 частин на 1 млн. не приведе до серйозних наслідків, тоді як збільшення дози до 100—200 частин на 1 млн. може створити проблему залишків антибіотиків в продуктах харчування і розвитку стійких до антибіотиків бактерій. Об'єднаний комітет експертів ФАО/ВООЗ розглянув 7 груп антибіотиків, для яких були встановлені допустимі межі їх залишкових кількостей в продуктах харчування.

Залишки антибіотиків в харчових продуктах можуть здійснювати негативний вплив на здоров'я людини, що виражається:

- у прямій токсичній дії на клітини і тканини;
- у вигляді алергічних реакцій;
- у появі стійких до антибіотиків мікроорганізмів.

Небезпечні наслідки, очевидно, можуть спостерігатися при недотриманні дозувань або застосуванні антибіотиків з іншою метою у високих концентраціях. Отже, при використанні в тваринництві антибіотиків як лікувальних і лікувально-профілактичних засобів, найімовірніше забруднення їх залишками харчових продуктів. В цілях зниження ризику для здоров'я людини запропоновано виключити із списку кормових антибіотиків активні препарати, вживані в медицині.

Алергічні стани, що розвиваються під впливом антибіотиків, - це поширене побічне явище. Побічні явища після терапії антибіотиками виникають найчастіше при використанні:

- пеніциліну (51,6 % випадків);
- тетрацикліну (18 %);
- стрептоміцину і його препаратів (11,5 %);
- левоміцетину і синтоміцину (11 %)
- макролідів (5,4 %)
- аміноглікозидів (1,6 %).

Лікарська патологія при застосуванні пеніциліну у 80 % випадків мала алергічне походження, у 7 % — токсичне. При використанні тетрацикліну ці види патології спостерігалися відповідно у 78 і 12,2 %

випадків. Патологічна дія аміноглікозидів (стрептоміцин, моно-, капа- і неоміцин) така: 50 % випадків - алергічні побічні реакції, 29 %—токсичні, в решті випадків — токсико-алергічні. Токсична дія цих препаратів виражалася в порушенні функції слухового апарату і нирок. Всі вказані патологічні явища виникали в результаті лікування антибіотиками в терапевтичних дозах. Проте, алергічні стани можуть розвиватися також при введенні антибіотиків в надзвичайно низьких концентраціях.

Існує інформація про розвиток у людей шкірних реакцій при введенні низьких доз пеніциліну. У медсестер, що довгий час працюють із стрептоміцином і пеніциліном, спостерігаються дерматити, підвищена чутливість до тетрацикліну, тераміцину, левоміцетину. За даними зарубіжних авторів, різні алергічні реакції, які важко піддаються лікуванню, спостерігаються у осіб, які одержували пеніцилін і після цього пили молоко, забруднене цим антибіотиком. У США сенсibilізація до пеніциліну виявлена у людей, що споживали молоко від лікованих цим антибіотиком корів. У одному стакані молока може знаходитися близько 20 мл пеніциліну. У осіб з підвищеною чутливістю до антибіотиків анафілактичний шок може бути викликаний дією навіть найменших доз антибіотика. Дослідження показали, що пеніцилін, який міститься в молоці в низьких концентраціях, не руйнується при його кип'ятінні і пастеризації. Тому, навіть після теплової обробки, забруднене антибіотиками молоко зберігає алергізуючі властивості.

Таким чином, молочні продукти харчування, забруднені залишками антибіотиків, створюють небезпеку для здоров'я населення. У зв'язку з цим була заборонена реалізація забрудненого антибіотиками молока і молочних продуктів в торговій мережі.

У Київському НДІ гігієни харчування вивчалася можливість токсичної дії антибіотиків при тривалому пероральному надходженні в організм в низьких концентраціях, відповідних приблизно кількостям, що виявляються в продуктах харчування. Було встановлено, що подібний вплив можуть здійснювати не тільки тетрациклін, стрептоміцин, але і кормові антибіотики. У зв'язку з цим нові кормові антибіотики мають пройти гігієнічні дослідження для з'ясування можливості використання даних препаратів для вирощування сільськогосподарських тварин і птахів, які є джерелом продуктів харчування населення.

Утворення стійких до антибіотиків штамів мікроорганізмів вивчалася особливо досконально. Встановлено, що при згодовуванні тваринам антибіотиків можуть швидко з'являтися резистентні штами мікроорганізмів, особливо серед сальмонел і E.Coli, які при попаданні в організм людини здатні передати резистентність іншим кишковопатогенним бактеріям. Це знижує ефективність терапії антибіотиками. Найчастіше стійкість спостерігали до тетрацикліну.



Стійкість мікроорганізмів до антибіотиків спостерігалася при будь-якому виді їх застосування. Це робить можливим розповсюдження стійких до антибіотиків бактерій навіть серед організмів, що не контактували з антибіотиками.

Поява стійких до антибіотиків бактерій може бути причиною не тільки зниження терапевтичної дії антибіотиків, але і виникнення захворювань. У травному каналі такі бактерії можуть поступово домінувати над всіма іншими, розповсюджуватися на інші органи і тканини і навіть викликати загальні для всього організму інфекції.

Робоча група Європейського бюро ВООЗ проаналізувала наявні матеріали по всіх випадках використання антибіотиків, зробила висновок, що всі види застосування антибіотиків - терапевтичне, лікувально-профілактичне, у якості харчових і кормових добавок — викликають розвиток стійких до антибіотиків мікроорганізмів. Величина використаної дози має менше значення, ніж частота застосування, оскільки навіть мінімальні кількості антибіотиків у вигляді кормових добавок, стимуляторів росту сільськогосподарських тварин здатні призвести до розвитку стійкості мікроорганізмів до даного антибіотика, а, отже, і до всіх негативних наслідків цього.

Робоча група Європейського регіонального бюро ВООЗ класифікувала вживані в сільському господарстві антибактеріальні препарати по їх здатності викликати бактерійну стійкість. У класифікації лікарські препарати розташовані у порядку ступеня збільшення цієї здатності.

- 1) Бацитрацин, флавоміцин, віргініоміцин і споріднені сполуки.
- 2) Тілозін, інші макроліди, фуран, поліміксин.
- 3) Пеніцилін, тетрациклін.
- 4) Ампіцилін, цефалоспоріни
- 5) Сульфаніламід, стрептоміцин і інші аміноглікозиди.
- 6) Хлорамфенікол.

Запропонована класифікація дає підставу всі антибіотики і лікарські засоби, починаючи з пеніциліну, вважати непридатними для застосування як рістстимулюючі препарати. До препаратів, найбільш прийнятних для використання у складі кормових добавок для стимуляції росту, віднесені бацитрацин, гризін, флавоміцин, віргініоміцин і споріднені їм сполуки.

Гормональні препарати застосовуються в сільському господарстві не тільки як прискорювачі зростання і розвитку тварин, але і як засоби, які збільшують прирости, що дуже важливо при вирощуванні м'ясної худоби і птаха.

Медико-біологічні дослідження застосування стероїдних гормональних препаратів при виробництві м'яса показали небезпеку для здоров'я населення наявності в продуктах харчування тваринного походження залишків таких стимуляторів росту.

Стероїдні гормони, імплантовані під шкіру телятам і бичкам, здатні накопичуватися в м'язовій тканині і внутрішніх органах тварин, зберігаючи активність. Згодовування дослідних зразків м'яса лабораторним тваринам приводило до зміни у тварин ряду функцій організму. Були виявлені

- зрушення в діяльності статевих гормонів;
- зрушення в показниках ліпідного обміну;
- порушення клітинної структури деяких внутрішніх органів.

У зарубіжних країнах в різні періоди застосовували естроген як біокатализатор обмінних процесів у сільськогосподарських тварин. Естроген – жіночий статевий гормон, похідна естради, що забезпечує репродуктивні функції жіночого організму, сприяє розвитку вторинних статевих ознак, змінює загальний обмін організму і впливає на центральну нервову систему, визначаючи статеву поведінку.

У зв'язку з небезпекою споживання залишків цих гормонів з їжею, використання їх в різних країнах або заборонено, або обмежено особливими умовами.

Існує інформація про канцерогенну дію діетилстильбестролу.

Апробовано також застосування в сільському господарстві тиреостатичних гормонів (тирео – щитовидна залоза). Ці біологічно активні речовини пригнічують тиреоїдну функцію щитовидної залози, за рахунок чого знижуються обмінні процеси в організмі і підвищуються синтетичні реакції.

### 5.2.2 Азотовмісні кормові добавки

Використання азотовмісних кормових добавок необхідне для збагачення кормів азотистими компонентами, що дозволяє збільшити продуктивність тваринництва.

З метою збагачення раціонів харчування сільськогосподарських тварин непротеїновими азотистими компонентами в корми додають сечовину. Було встановлено, що аміак, до якого розщеплюється сечовина в шлунку жуйних тварин, використовується мікроорганізмами шлунку для синтезу білків.

У зв'язку з частими випадками отруєння і навіть загибелі корів від передозування сечовини був синтезований препарат, що розщеплюється в шлунку (рубці) не так швидко, як сечовина. Це — ізобутилідендісечовина (ІБДМ) — продукт конденсації сечовини з ізомасляним альдегідом. Одним з продуктів розщеплювання ІБДМ в організмі жуйних тварин є ізомасляна кислота. Наявністю цієї кислоти, ймовірно, пояснюється вміст ізомасляного альдегіду в продуктах

харчування, одержаних від сільськогосподарських тварин, вирощених із застосуванням ІБДМ.

Молоко, одержане від корів, в корм яких включали ІБДМ, відрізнялося від контрольних зразків запахом і смаком. У ньому вищий вміст аміаку і ліпідних фракцій. Згодовування м'яса тварин, що одержували корм з ІБДМ, викликало зміни в організмі. На підставі результатів досліджень, ІБДМ не дозволили застосовувати в тваринництві як непротеїнову кормову добавку.

Важливу роль в підвищенні продуктивності тваринництва займає виробництво білково-вітамінних концентратів (БВК.) мікробіологічного синтезу, які вживають в годуванні сільськогосподарських тварин.

На підприємствах БВК одержують методом вирощування дріжджів на вуглеводнях нафти.

До складу БВК входять всі незамінні амінокислоти і вітаміни групи В. У БВК містяться залишки вуглеводнів нафти — живильного середовища при їх отриманні, зокрема бенз(а)пирену, тому перш за все важливо з'ясувати нешкідливість БВК відносно канцерогенних, мутагенних і тератогенних властивостей.

У дріжджах, вирощених на парафінах, можуть також визначитися невластиві для традиційних продуктів харчування ліпіди, надзвичайно високий вміст нуклеїнових кислот, біологічно активних сполук типу мікотоксинів і антибіотиків і інших ще не з'ясованих хімічних речовин.

Про необхідність обмеження додавання в корми БВК свідчать наявність залишків вуглеводнів нафти, що накопичуються і жирової тканини організму, ліпідів з відносно великою концентрацією жирних кислот, що мають непарне число атомів вуглецю, незвичайних стеринів, високий рівень пуринів, недостатній зміст метіоніну. Це послужило підставою для рекомендації використання БВК тільки як кормової білкової добавки в раціоні живлення сільськогосподарських тварин.

### 5.2.3 Пестициди

Продукти тваринництва можуть бути забруднені пестицидами (хімічними засобами захисту рослин) внаслідок наявності їх в кормах і у зв'язку з обробкою пестицидами сільськогосподарських тварин і птахів.

Для обробки сільськогосподарських тварин і птахів найчастіше застосовують хлор- і фосфорорганічні препарати. Хлорорганічні сполуки більш небезпечні, це речовини багатоспрямованої дії, що накопичуються в органах і тканинах тварин і рослин.

Накопичуючись в організмі тварин, хлорорганічні речовини можуть тривалий час виділятися з молоком і яйцями, у зв'язку з чим забруднення продуктів тваринництва може відбуватися непомітно. Так, при

лабораторних дослідженнях виявлялися в молоці, яйцях, субпродуктах, м'ясі - ГХЦГ (гексхлорциклогексан), ліпдан, поліхлорпінен і ін. Після обприскування лактуючих корів лінданом, він виділявся з молоком протягом більше 3 діб, а в жирі молока виявлявся протягом 8 тижнів. У свиней, оброблених цим препаратом, залишки його виявлялися в жирі впродовж 4—5 тижнів. Після обробки пташників ГХЦГ, в яйцях птахів, що знаходяться в цьому приміщенні, препарат виявляли протягом 8 місяців. У трав'яній муці, бадиллі і коренеплодах буряка, бадиллі картоплі, макухах соняшнику, кукурудзі часто визначалися ГХЦГ, поліхлорпінен.

Фосфорорганічні сполуки також високотоксичні. Це — ферментні отрути. Блокуючи ферменти, вони порушують життєво важливі функції організму. На відміну від хлорорганічних речовин, фосфорорганічні сполуки не накопичуються в організмі, проте залежно від хімічної структури вони можуть циркулювати в органах і тканинах від декількох діб до декількох тижнів. Так, після обробки корів може виділятися тривалий час з молоком хлорофос, трихлорметафос, амідифос, азунтол.

Молоко корів, яким фосфорорганічні пестициди в терапевтичних дозах вводили всередину або втирали в шкіру, не дозволяється реалізовувати населенню. Це молоко кип'ятять 1 годину і використовують для годування сільськогосподарських тварин.

Продукти харчування, що містять фосфорорганічні сполуки у кількості не більше 0,01 мг/кг, допускаються в їжу після термічної обробки протягом 1 години при температурі 120 С°, якщо після цього залишки пестицидів не виявляють.

### **5.3 Будівельні і обробні матеріали**

У приміщеннях невиробничого типа, зокрема житлових, людина проводить в середньому 70-80 % свого часу.

З погляду гігієни, будівельні матеріали повинні відповідати таким жорстким вимогам:

- а) мати низьку теплопровідність і забезпечувати достатній термічний опір і теплостійкість;
- б) мати хорошу повітропроникність і пористість;
- в) бути негігроскопічними і мати низьку звукопровідність;
- г) забезпечувати міцність, вогнестійкість, довговічність споруд;
- д) не виділяти в навколишнє середовище летючі речовини, що створюють запах і концентрації, які можуть прямо, або опосередковано впливати на здоров'я людини;
- е) не стимулювати розвиток мікрофлори, зростання грибків і водоростей;

ж) бути доступними обробці і дезинфекції;

з) мати забарвлення і фактуру, відповідну фізіологічним і естетичним вимогам людини.

Будівельні матеріали, вживані в житловому будівництві, можна розділити на дві групи — природні і штучні.

Природні матеріали, відвіку використовувані в будівництві: дерево, граніт, базальт, діабаз, туф, черепашник, мармур, пісок, гравій, “худа” і “жирна” глина, супіски.

Штучні матеріали: різні види цегли (обпалювальна і безобпалювальна, саманова, силікатна і т.д.), термоблоки, штучні в'язучі речовини (гіпс, алебастр, портландцемент, вапно, шлакопортландцемент, магнезит, асфальт, азбест і азбоцемент), скло (віконне, теплозахисне) і вироби з скла (скляне волокно і вата). Особливу групу штучних будівельних матеріалів, що знайшли значне розповсюдження останніми роками в будівництві, складають синтетичні полімерні матеріали (пластмаси).

### 6.3.1 Полімерні матеріали

Все більшого поширення в будівництві набувають новий вид полімерів (поліуретани, полікарбонати і ін.), а також синтетичні каучуки і латекси.

Поліетилен і поліпропілен у великих кількостях йдуть на виготовлення водопровідних, каналізаційних, газових труб і трубок малих діаметрів для прихованої електропроводки. Плівки з поліетилену і поліпропілену різної товщини використовуються для гідро-, паро- і газоізоляцій різних будівельних конструкцій.

Полівінілхлорид у виробництві будматеріалів використовується при виготовленні лінолеуму, лінкрусту, павинолу, гідро- і газоізоляційних плівок, вентиляційних коробів, поропластів для теплової ізоляції і інших виробів. З нього також виготовляють труби для господарсько-питного водокористування.

Широке використання пластмас обумовлене тим, що вони мають ряд позитивних властивостей:

- малий об'єм по масі;
- високі показники міцності;
- низька теплопровідність;
- хімічна стійкість.

Великий інтерес з практичної точки зору представляє їх здатність чинити опір стираючим зусиллям. Деякі пластмаси прозорі і пропускають світло в широкому діапазоні хвиль, що включає і ультрафіолетову частину спектру (органічне скло). Цінною властивістю пластмас є легкість їх

обробки, можливість додання їм різноманітних складних форм. Безстружкова обробка цих матеріалів значно знижує вартість виробів з них.

Можливість склеювання пластмасових виробів між собою або з іншими матеріалами відкриває великі перспективи для виробництва комбінованих клеєних будівельних виробів і конструкцій. Легка зварюваність пластмасових виробів в струмені гарячого повітря дозволяє спростити деякі види будівельних робіт.

Разом з цим синтетичні будівельні матеріали і конструкції з них з гігієнічної точки зору мають і певні негативні властивості.

- 1) До складу полімерних матеріалів можуть вводитися наповнювачі, отверджувачі, пластифікатори, мастила, стабілізатори і інші допоміжні речовини.
- 2) У складі полімерних матеріалів і виробів з них окрім макромолекул і добавок можуть бути залишки незаполімеризованих мономерів, каталізаторів полімеризації або поліконденсації, продукти перетворення інгредієнтів і продуктів деструкції.
- 3) Будова полімерних матеріалів з часом може змінюватися в результаті протікання процесів старіння і деструкції, а також вимивання, випотівання, випаровування компонентів або продуктів їх взаємодії.
- 4) Синтетичні будматеріали можуть виділяти в повітряне середовище приміщень різні речовини, такі, як вільні мономери.

Останні, як правило, є токсичними речовинами, що мають більшу або меншу летючість. Іноді виділення їх в повітря приміщень може бути настільки інтенсивним, що в приміщеннях створюються неприпустимі концентрації цих речовин. Наприклад, в повітрі житлових приміщень, при обробці яких були використані деревостружкові плити, в токсичних концентраціях можуть виділятися фенол і формальдегід, що міститься у використаній в складі цих плит фенолформальдегідній смолі.

Мономери дуже реактивні і біологічно агресивні. Вони здатні вражати шкіру і слизові оболонки, деякі з них мають алергенну дію, впливають на печінку, репродуктивну функцію, можуть індукувати канцерогенез і ін.

Окрім вільних мономерів, можуть виділятися різні добавки до полімерних матеріалів: каталізатори, пластифікатори, отверджувачі і ін. Багато з цих речовин летючі і отруйні. Так, наприклад, часто використовуваний як пластифікатор при виготовленні багатьох синтетичних будматеріалів дібутилфталат може бути причиною стороннього запаху в житлових приміщеннях. У повітряному середовищі приміщень може накопичуватися також дуже летюча отруйна речовина — гідропероксид ізопропілбензолу, що входить як отверджувач в рецептуру склопластиків на основі насичених поліефірних смол.

Головна функція стабілізаторів — затримувати розпад полімерів. Їх дія в полівінілхлориді спрямована на зменшення виділення вільного хлористого водню. Стабілізатори не вступають в хімічний зв'язок з полімером, знаходячись з ним в механічному зв'язку, будучи як би розчиненими в товщі матеріалу. Тому легко здійснюється вилуговування їх з виробів у воду. Хоча стабілізатори складають незначну частину пластмаси (0,01 — 1 %), користуючись пластмасовими виробами, людина може піддаватися їх дії. Більшість каталізаторів і отверджувачів повністю входять в кінцевий продукт. Каталізатори, які використовуються при поліконденсації (наприклад, луги і кислоти), звичайно менш агресивні, ніж ті, що застосовуються при полімеризації.

Багато каталізаторів поліконденсації є токсичними сполуками, і наявність їх слідів в готовому продукті з гігієнічної точки зору небажана.

Виділення шкідливих речовин з синтетичних матеріалів відбувається не тільки за рахунок продуктів, що не увійшли до реакції полімеризації, але і внаслідок процесів деструкції полімеру, різних факторів зовнішнього середовища, що відбуваються під впливом (тепло, волога, ультрафіолетове випромінювання, механічні навантаження). Результати токсикологічних досліджень більше 700 найменувань полімерних матеріалів свідчать, що багатокомпонентне хімічне забруднення повітря в низьких концентраціях може викликати різноманітні біологічні ефекти, серед яких по чутливості методів досліджень і інформативності одержуваних результатів першочергове значення набувають імунно-біологічні, цитогенетичні зміни, а також гонадотоксична, ембріотоксична і тератогенна дія.

Несприятливий вплив деяких полімерних матеріалів (головним чином, безосновних покриттів для підлоги) пов'язаний з їх низькими теплозахисними властивостями. На поверхні окремих синтетичних покриттів для підлоги можуть виникати під впливом тертя при ходінні високі заряди статичної електрики, які викликають у мешканців неприємні, а іноді і больові відчуття. Тривала і постійна дія на людину високих зарядів статичної електрики небезпечна для здоров'я. Крім того, статична електрика на поверхні підлоги і захищаючих конструкцій ускладнює прибирання приміщень, погіршує деякі показники повітряного середовища.

Застосування пластмас в будівництві водопроводів (і у водопостачанні взагалі) є гігієнічною проблемою у зв'язку з тим, що з матеріалу водопровідних труб і інших санітарно-технічних виробів можуть вимиватися в питну воду різні компоненти пластмас, які так або інакше погіршують її якість.

Деякі полімери мають біологічну активність, вони здатні викликати посилене зростання водоростей або бактерій.

### 6.3.2 Лакофарбні матеріали

Серед усіх несприятливих факторів, які властиві полімерним матеріалам, основним для лакофарбних матеріалів (ЛФМ) є хімічний.

Фарби є багатокомпонентними сумішами, які окрім плівкоутворюючої основи і пігменту містять наповнювачі, поверхнево-активні речовини, диспергатори, загусники, розчинники і інші добавки.

Рівень міграції токсичних речовин з лакових покриттів вищий, ніж з емалей і фарб.

Спочатку виробництво лакофарбних покриттів в основному базувалося на природній сировині (масла, бітуми, викопні смоли, смоли рослинного походження). Проте зростання об'єму вживаних ЛФМ призвело до заміни натуральної основи на синтетичну з використанням різних класів синтетичних смол, для яких вміст плівкоутворюючих, а також органічних розчинників в продукції досягає 50–85 % загального об'єму матеріалів, що випускаються.

В процесі нанесення ЛФМ і затвердіння покриттів відбувається міграція в повітря приміщень, які фарбують, практично всього об'єму органічних розчинників, що визначає їх токсичну дію на організм працівників і забруднення навколишнього середовища.

Додавання тієї або іншої складової частини в рецептуру фарби, а також зміна їх процентного співвідношення дозволяють удосконалювати споживчі властивості фарби. Але одночасно введення кожної складової змінює токсикологічні характеристики лакофарбних виробів, а іноді і підвищує небезпеку таких матеріалів для людини і навколишнього середовища.

Основний компонент будь-якого лакофарбного матеріалу – плівкоутворююча речовина, яка може бути:

- природною (рослинні масла, бітуми, целюлоза, білкові речовини – казеїн, кістковий клей);
- синтетичною (алкідні, карбамідо-, фенолформальдегідні, перхлорвінілові і інші смоли).

Фарбник або пігмент може бути:

- природним (крейда, вохра, тальк)
- синтетичним (літопонні білила - суміш сульфідів цинку і сульфату барію, цинкові білила, діоксид титану).

Розчинники переводять плівкоутворювач в стан, придатний для нанесення на поверхні – скипидар, бензин, сольвент і певні суміші.

Розріджувачі - не мають розчинювального ефекту, але регулюють в'язкість.

Для виготовлення і розведення ряду масляних і алкідних ЛФМ використовується натуральна і синтетична оліфа. Токсикологічно і



гігієнічно значущими з компонентного складу оліфи є летючі інгредієнти — органічні вуглеводні розчинники (стирол, ксилол, дифеніловий ефір, триметилбензол, бензин, скипидар і ін.). Оліфа може викликати гіперчутливість сповільненого типу з резорбтивними (всмоктування) властивостями.

Розріджувачі фарб за своєю природою летючі органічними сполуки, які викликають системні зміни в організмі піддослідних тварин при інгаляційному хронічному надходженні.

Наповнювачі – тонкодисперсні неорганічні речовини – крейда, тальк, каолін, сульфат барію і ін.

Сикативи – сполуки металів (свинцю, марганцю, кобальту, кальцію, заліза) з органічними кислотами, прискорюють висихання.

Непридатною для застосування в житлових і громадських будівлях визнана стирол-бутадієнова фарба КЧ-26, яка несприятливо впливає на функції печінки, органи кровотворення і загальну імунобіологічну реактивність організму.

Лак НЦ-218 впродовж 20 діб після нанесення може викликати функціональні зміни серцево-судинної системи людини.

Одним з перспективних напрямів виключення органічних розчинників з рецептури ЛФМ є створення водних лакофарбних складів, тобто таких систем, в яких роль середовища, що забезпечує необхідні умови нанесення і формування покриття, виконує вода.

Водні фарбові системи мають цілий ряд як екологічних, так і технологічних переваг.

Водорозчинні фарби порівняно з фарбами на основі органічних розчинників менш токсичні, але в їх рецептуру входять суспензії сполук металів, розчинники для прискорення висихання і інші токсичні добавки. Навіть сучасні модернізовані латексні фарби містять ксилол, метилен хлорид і тетрахлорид вуглецю, які негативно впливають на серцево-судинну і дихальну системи.

Враховуючи відсутність органічних розчинників в такого роду матеріалах, дуже часто при проведенні токсиколого-гігієнічної експертизи дається позитивний висновок вже на підставі оглядових досліджень. Такий підхід може призводити до істотних погрішностей в оцінці результатів, особливо з врахуванням застосування таких матеріалів в житлових приміщеннях, дитячих установах, лікарнях і інших об'єктах, де знаходяться найбільш чутливі контингенти населення, які характеризуються підвищеним ризиком контакту з шкідливими хімічними сполуками, мігруючими з ЛФМ (нерідко і після затвердіння складу). Це питання донині залишається недостатньо вивченим.

Токсиколого-гігієнічні дослідження 10 найменувань вододисперсних фарб показали, що за показниками сили запаху і рівнем міграції летючих

компонентів дані ЛФМ є благополучними. Під час нанесення вододисперсних фарб аерозольним способом (повітряне розпилювання) концентрації летючих компонентів досягали, наприклад, для ксилолу — 1,9, стиролу — 3,0, метилметакрилату — 3,7 ГДК. Хоча рівень виділення в повітря летючих хімічних компонентів невисокий (в 5–10 разів нижче, ніж ЛФМ, що містять органічні розчинники), номенклатура визначуваних сполук вельми велика і істотно відрізняється у різних матеріалів. Разом із загальними для більшості досліджених фарб компонентами (ксилоли, толуол, стирол, метилакрилат, метилметакрилат, бутилакрилат, уайт-спірит), у низки представників виявляються сольвент, бутанол, циклогексан, етилгліколь, альфа–метилстирол, ізопропанол, бутилацетат в концентраціях на гігієнічно значущих рівнях.

Рівень емісії шкідливих сполук із заполімеризованих покриттів знижувався до значень ГДКсд на 5-ту добу (визначалися залишкові кількості стиролу, бутанолу, етилбензолу, метанолу, метил-, бутил-, метилметакрилату, формальдегіду і уайт-спіриту). Токсикологічні дослідження показали, що 60 % з них проявляють місцево-подразнюючу дію, 20 % мають шкірно-резорбтивну і алергенну активність.

Серед компонентів ЛФМ, що характеризуються найбільш тривалою міграцією, слід виділити стирол, бутанол, етилбензол, метанол, метилакрилат, метилметакрилат, бутилакрилат, формальдегід і уайт-спірит, вміст яких знижується нижче ПДКсд, але все ж визначаються їх залишкові кількості. Вказана обставина має важливе гігієнічне значення в частині рекомендацій по інтенсивності провітрювання і вентиляції забарвлених приміщень в період після завершення ремонтно-будівельних робіт. Це положення відноситься також до міграції в повітряне середовище компонентів акриламідних смол, які не заполімеризувалися. Останнє особливо важливо у зв'язку з наявністю в літературі даних про нейротоксичність акрилатних сполук, зокрема, акриламіда.

Існують класи ЛФМ, які не викликають негативних змін в організмі. Так, емалі КО-1305 і КЩ-1283Н по токсичності відносяться до IV класу небезпеки, не проявляють кумулятивної активності і не здатні проникати через неушкоджені шкірні покриви.

Таким чином, вододисперсні фарби представляють одну з найбільш перспективних груп ЛФМ для використання в жилих приміщеннях, зокрема таких специфічних, як дитячі і лікувально-профілактичні установи.

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

Важливими фізико-гігієнічними показниками полімерних матеріалів, використовуваних для виготовлення одягу і взуття, є їх теплозахисні

властивості, пористість, гігроскопічність, водопоглинання, об'ємна вага і повітропроникність.

Вони в значній мірі визначають мікроклімат приміщень і мікроклімат під одягом.

Гігієнічні вимоги до одягу, виготовленого з полімерних матеріалів такі:

- одяг не повинен бути джерелом запаху і виділення шкідливих хімічних речовин в кількостях, небезпечних для здоров'я;
- одяг повинен мати оптимальні в гігієнічному відношенні фізичні властивості (сорбційні, теплозахисні, електростатичні і ін.), які сприяють забезпеченню оптимального стану організму;
- напруженість електростатичного поля на поверхні одягу повинна бути не вище 0,3 кВт/см;
- кожний з шарів одягу повинен повністю відповідати своєму призначенню (білизна — сприяти нормальному функціонуванню шкіри, плаття і верхній одяг — створювати тепловий комфорт);
- прання, чищення або хімчистка повинні забезпечувати санацію одягу;
- синтетичні просочення матеріалів для одягу не повинні погіршувати гігієнічних властивостей одягу і виділятися з неї в небезпечній для здоров'я кількості.

Гігієнічні вимоги до полімерних взуттєвих матеріалів:

- полімерні взуттєві матеріали і вироби з них не повинні бути джерелом запаху і виділення шкідливих хімічних речовин;
- матеріали для верху взуття повинні забезпечувати оптимальний для певних умов експлуатації мікроклімат;
- напруженість електростатичного поля на поверхні взуття повинна бути не вище 0,3 кВт/см;
- полімерні взуттєві матеріали не повинні сприяти розвитку патогенної мікрофлори і розповсюдженню захворювань стоп;
- взуття повинне піддаватися ефективному очищенню від забруднень, що забезпечує підтримку хороших її гігієнічних якостей.

## **5.5 Синтетичні миючі засоби**

Синтетичні миючі засоби (СМЗ) - це складні хімічні композиції, основними інгредієнтами яких є поверхнево-активні речовини (ПАР).

Враховуючи невисоку летючість ПАР, можна припустити, що вони в незначному ступені забруднюють повітряне середовище житлових і допоміжних приміщень. Проте, широке застосування сипких СМЗ не

виключає можливості надходження аерозолів ПАР в повітря. Встановлено, що забруднення ПАР повітряного середовища представляє короточасний, локальний характер. Максимальні концентрації аніонних ПАР в повітрі ванної кімнати безпосередньо при використанні сипких миючих засобів не перевищують  $0,044 \text{ мг/м}^3$  і через 10 хвилин складають  $0,002 \text{ мг/м}^3$ . На концентрацію ПАР в повітрі істотно впливають параметри мікроклімату. Підвищений повітряний обмін і відносна вологість значно знижують вміст ПАР в повітрі.

У склад СМЗ входять як ПАР (алкілсульфонати, алкілсульфати, алкіларилсульфонати і ін.), так і різні хімічні сполуки – добавки, які додають їм специфічні властивості. ПАР підрозділяються на аніонні, катіонні і неіоногенні.

Аніонні речовини утворюють в розчинах негативно заряджені органічні частинки (аніони), катіонні – позитивно заряджені (катіони). Інтенсивність розпаду ПАР аніонного типу залежить від довжини і ступеня розгалуження алкільної групи. При її сильному розгалуженні процеси біохімічного окислення ПАР загальмовані. При температурі  $0-5 \text{ C}^\circ$  ПАР біологічно не руйнуються, при  $35 \text{ C}^\circ$  - швидко утилізуються мікроорганізмами. Миюча здатність аніонних речовин пов'язується із збільшенням вмісту вуглецю в ланцюжковому радикалі від 10 до 20 атомів.

Всі аніонні ПАР мають здатність утворювати піну. Вони надають переважно менш виражену токсичну дію, чим катіонні (неіоногенні ПАР практично нетоксичні, оскільки погано всмоктуються через шкіру і слизисті оболонки), а деякі взагалі не викликають такого ефекту. Багато з них не має кумулятивного ефекту, але при хронічній дії на шкіру може спостерігатися ефект кумуляції. Аніонні ПАР, що містять ароматичне кільце, можуть здійснювати подразнюючий і алергізуючий вплив. При цьому вони утворюють різні комплексні зв'язки з білками, викликають оборотну денатурацію білкової молекули різного ступеня, яка внаслідок розгортання поліпептидного ланцюга стає доступнішою до дії аніонних ПАР і вступає з ними у фізико-хімічну взаємодію.

Неправильний підбір сумішей ПАР і їх співвідношення може послужити причиною подразнюючої дії на шкіру людини. У сумішах ПАР аніонних (сульфонол-3 і алкілсульфонат) з неіоногенними (синтанол-10) в співвідношенні від 5:5 до 7:3 спостерігається синергізм поверхнево-активних властивостей і миючої дії. У суміші цих же аніонних ПАР з синтанолом-5 при будь-яких співвідношеннях відмічений антагонізм вказаних властивостей.

Аніонні ПАР і, відповідно, синтетичні миючі засоби викликають порушення різних ланок вуглеводного обміну, а також активності ферментів. Аніонні ПАР порушують всмоктування ряду харчових і чужорідних хімічних речовин в організмі тварин, викликають порушення

пасивної проникності епітелію кишечника. Неправильний підбір співвідношення сумішей аніонних ПАР може бути причиною їх руйнуючої дії на шкіру людини.

Введення в рецептуру неіоногенних ПАР зменшує вплив на шкіру, не знижуючи їх експлуатаційних властивостей. При вивченні характеру біологічної дії ряду іонних сполук спостерігалось осередкове облісіння з подальшим лущенням поверхні шкіри, яка піддавалася дії цих речовин. Через 1,5—2 місяці подразнююча дія препаратів знижувалася і до кінця дослідження видимі зміни на шкірі зникали, волосяний покрив відновлювався.

Окремі синтетичні миючі засоби викликають появу на шкірі ерозій і ділянок некрозу. Аніонні ПАР проникають через непошкоджені шкірні покриви і поступають у внутрішнє середовище організму.

Катіонні ПАР порушують функцію центральної і периферичної нервової системи та є більш токсичними, ніж аніонні. Деякі сполуки цієї групи мають виражені подразнюючі властивості. Відмічений розвиток контактного дерматиту з гіперемією, точковими крововиливами і рясним лущенням. Розвивається алергічна реакція з місцевим і загальним компонентом. Пероральні введення супроводжуються поразкою нервової і травної систем, але в основному токсичність їх характеризується політропним типом дії. Вони віднесені до речовин з вираженими кумулятивними властивостями (коефіцієнт кумуляціїдорівнює 1,93).

Катіонні ПАР, в порівнянні з іншими речовинами, викликають більш виражені ознаки контактного дерматиту з появою ерозій, виразок, облісінням і значним потовщенням шкірної складки. Неоднакова токсичність синтетичних миючих засобів пов'язана з тим, що одночасно з ПАР в рецептурі входять неіоногенні речовини в різних співвідношеннях. Неіоногенні ПАР викликають найменші зміни шкіри. Що стосується аніонних ПАР, то по впливу на шкірні покриви вони займають проміжне положення, між двома згаданими вище групами хімічних сполук.

Неіоногенні ПАР складають близько 30 % всіх вироблюваних ПАР. До неіоногенних сполук відносяться поліетиленглікольові ефіри жирних кислот, жирних спиртів, жирних амінів, меркаптанів, поліпропіленгліколей, алкілфенолів. Миючі властивості деяких неіоногенних ПАР вище, ніж аніонних ПАР.

На формування залишкових величин ПАР на тканинах білизни і одягу істотним чином впливають такі фактори, як концентрація миючого розчину, його початкова температура, тривалість контакту тканини з розчином, кількість промивної води, склад композицій СМЗ (особливо - зміст ПАР), співвідношення аніонних і неіоногенних речовин. Включення неіоногенних речовин до композиції СМЗ зменшує ступінь адсорбції аніонних ПАР на тканинах з 15,2 -18,7 до 4,4-7,2 мкг/см<sup>2</sup>.

Концентрація миючих розчинів і час їх контакту з тканинами істотним чином впливають на залишкову величину ПАР. Для зменшення адсорбції аніонних ПАР на натуральному шовку, де виявляються максимальні кількості речовин (більше 20 мкг/см<sup>2</sup>), важливе значення має зниження концентрації і температури миючих розчинів, часу контакту, інтенсивне промивання тканин.

Аніонні ПАР порівняно з неіоногенними мають здатність у великих кількостях адсорбуватися на тканинах.

Здатність тканин адсорбувати на своїй поверхні аніонні ПАР різна і зменшується в ряді:

- 1) натуральний шовк,
- 2) шерстяна тканина,
- 3) бавовняна тканина,
- 4) штучні і синтетичні тканини.

Дія високих температур (прасування) призводить до зменшення кількості аніонних ПАР на поверхні текстильних матеріалів, можливо, через їх термодеструкцію.

У дитячій білизні, яку перуть в пральній машині, міститься значна кількість аніонних ПАР — 1,76 мг/г тканин або 28 мкг/см<sup>2</sup>. Встановлено, що навіть автоматизоване прання білизни в пральнях з використанням СМЗ, яке передбачає 5-разове полоскання, не забезпечує повне видалення залишкових кількостей ПАР. Існує припущення, що залишкові кількості ПАР на білизні можуть стати однією з причин збільшення кількості шкіряних форм гнійно-септичних інфекцій серед новонароджених дітей.

Через високу стабільність і можливість постійної присутності ПАР на тканинах, адсорбційне насичення ними не можна розцінювати позитивно в токсикологічному відношенні. Інтервал між застосуванням СМЗ в побуті для прання білизни і одягу значно коротше, ніж період фактичного зниження рівня ПАР на тканинах.

Запропонована допустима величина аніонних ПАР на тканинах на рівні 5 мкг/см<sup>2</sup> (дехто пропонує регламентувати ПАР на тканинах в міліграмах на 1 г білизни).

Аніонні ПАР накопичуються на шкірних покривах людини після їх контакту з миючими розчинами. При цьому зміст ПАР на шкірі різко зростає, досягаючи 9 і більш мкг/см<sup>2</sup>, і лише через 3-4 доби повертається до початкових (фонових) концентрацій. Кількість адсорбованих аніонних ПАР на поверхні шкіри рук людини в основному залежить від композиції СМЗ. Комплекс речовин, які входять до складу миючих засобів, окрім ПАР, зменшує рівень залишкових кількостей аніонних речовин на шкірі. Ізольована дія тільки аніонних ПАР супроводжується їх максимальною адсорбцією на шкірі до 21 мкг/см<sup>2</sup>.

ПАР, які знаходяться на шкірі після застосування СМЗ, можуть впливати на її функціональний стан (рН, вміст ліпідів і загальну кількість амінокислот). рН шкіри після контакту із СМЗ змінюється на 0,5-1,5 одиниці і через 30-90 хвилин повертається до початкового рівня, відновлення кількості загальних ліпідів на поверхні шкіри людини переважно спостерігається через 4 години, відновлення кількості амінокислот до початкового стану спостерігається впродовж 72 години після застосування СМЗ. Існує пряма залежність кількості ПАР на шкірі рук від концентрації миючого розчину.

Численні дослідження вказують, що величина аніонних ПАР 1-2 мкг/см<sup>2</sup> на поверхні шкіри рук і передпліч не шкідлива для здоров'я людини.

ПАР впливає на організм людини не тільки при використанні СМЗ, але і при носінні білизни і одягу, які випрали в миючих розчинах. Можна припустити, що залишкові кількості аніонних ПАР на тканинах білизни і одягу впливають на рівень цих речовин на шкірних покривах людини.

Звичайно, залишкові кількості аніонних ПАР на тканинах білизни і поверхні шкіри людини порівняно невисокі. Проте в умовах підвищеної вологості, температури повітря, фізичного вантаження, потовиділення у окремих осіб, які є чутливими до хімічних речовин, може спостерігатися подразнення шкіри в місцях найбільшого контакту тканини білизни з шкіряним покривом людини.

Незалежно від шляху надходження в організм, накопичення ПАР відбувається в основному в печінці, менше – в нирках, кишечнику і ще менше в крові. З організму близько 50 % ПАР виводиться через 72 години. Розпад ПАР в організмі може проходити з утворенням 15-20 метаболітів. Продукти біотрансформації поверхнево-активних речовин виводяться з організму в основному з фекаліями (52-84 %) і сечею (6-29 %). Затримуючись в організмі, аніонні і іоногенні ПАР накопичуються в печінці, головному мозку, сироватці крові. Доведено, що незалежно від шляхів надходження ПАР в організм, вони впливають на обмінні процеси, зокрема ліпідний, білковий і вуглеводний.

ПАР впливають на серцево-судинну систему, знижують активність підшлункової залози і фільтруючу активність нирок, змінюють параметри електролітного балансу сечі, активність ряду ферментів крові (каталізи, пероксидази, холінестерази і т.п.), впливають на вміст в сироватці крові сульфгідрильних груп.

Таким чином, ПАР мають невисоку токсичність і згідно ДОСТ 12.1.007-76 відносяться в основному до 3 і 4 класів небезпеки, окрім катіонних речовин, які відносяться до 2 класу небезпеки. ПАР здатні змінювати обмінні процеси в організмі. Певні органи (печінка, шлунково-кишковий тракт, нервова система, нирки), найбільш чутливі до дії ПАР.

ПАР мають сенсibiliзуючі властивості і можуть викликати в організмі розвиток складного комплексу імунних реакцій.

### **Контрольні питання?**

1. Які речовини утворюються в наслідок взаємодії нітратів і нітритів з амінами і амідами? Який вид дії вони здатні проявляти?
2. Для яких цілей використовують нітрати і нітрити, як харчові добавки?
3. Як нітрати і нітрити впливають на організм людини?
4. Як розподіляється вміст нітратів в рослинній продукції?
5. Які фактори можуть сприяти зменшенню вмісту нітратів і нітритів в продуктах харчування?
6. Які біологічно-активні сполуки додають до кормів сільськогосподарських тварин?
7. Що таке „”премікс””?
8. Які звичні для організму тварин харчові компоненти додають до кормів?
9. Які препарати, що є чужорідними для організму тварин речовинами, додають до кормів?
- 10.3 якою метою в тваринництві використовують антибіотики і гормональні препарати?
- 11.У чому полягає небезпека використання антибіотиків і гормонів в тваринництві?
- 12.Чому антибіотики і лікарські засоби слід вважати непридатними для використання як рістстимулюючі препарати?
- 13.3 чим пов'язана небезпека використання у тваринництві естрогену?
- 14.3 чим пов'язана небезпека використання у тваринництві ІБДМ?
- 15.3 чим пов'язана небезпека використання у тваринництві БВК?
- 16.Які групи пестицидів найчастіше використовують для обробки сільськогосподарських тварин і птахів?
- 17.3 чим пов'язана небезпека використання в тваринництві і птахівництві пестицидів?
- 18.Яким вимогам повинні відповідати будівельні матеріали з погляду гігієни?
- 19.Навести приклади природних і штучних будівельних матеріалів.
- 20.Які позитивні властивості мають пластмаси?
- 21.Які негативні властивості мають будівельні синтетичні матеріали?
- 22.У чому полягає негативний вплив синтетичних будівельних матеріалів на організм людини?
- 23.Які компоненти входять до складу фарб?



24. Які компоненти ЛФМ можуть вплинути на організм людини?
25. Які зразки ЛФМ вважаються особливо небезпечними для людини?
26. Який напрям вважають досить перспективним з боку виключення органічних розчинників з рецептури ЛФМ?
27. Якою є токсичність водорозчинних фарб?
28. Які зразки емалей вважаються найбільш безпечними і не викликають негативних змін в організмі людини?
29. Що є найбільш важливими показниками полімерних матеріалів, які використовуються для виготовлення одягу і взуття із полімерних матеріалів?
30. Які існують гігієнічні вимоги для одягу, виготовленого із полімерних матеріалів?
31. Які існують гігієнічні вимоги для взуття, виготовленого із полімерних матеріалів?
32. Яку складову вважають основним інгредієнтом СМЗ?
33. Як СМЗ впливають на повітря житлових приміщень?
34. На які групи підрозділяють ПАР у складі СМЗ?
35. Яким чином аніонні, катіонні і неіоногенні ПАР впливають на організм людини?
36. Що може послужити причиною подразнюючої дії ПАР на шкіру людини?
37. Які ПАР викликають найбільші і найменші негативні зміни шкіри людини?
38. Які фактори впливають на формування залишкових ПАР на тканинах білизни і одягу?
39. Які тканини найбільше і найменше адсорбують ПАР?
40. Як впливає дія високих температур на кількість аніонних ПАР на поверхні текстильних матеріалів?
41. Якою є запропонована допустима величина аніонних ПАР на тканинах?
42. Які фактори сприяють впливу на організм людини залишкових кількостей ПАР на тканинах білизни і одягу?
43. До яких класів небезпеки відносяться ПАР, використувані у складі СМЗ?

## **6 БІОЛОГІЧНІ ФАКТОРИ, ЩО ВПЛИВАЮТЬ НА ЛЮДИНУ В ПРОЦЕСІ СПОЖИВАННЯ**

Найбільше значення ця група факторів має для безпеки харчових продуктів. За класифікацією Г.Р. Робертса, небезпеки мікробіологічного походження при споживанні харчових продуктів займають перше місце по частоті випадків, тяжкості спостережуваного ефекту і часу досягнення ефекту після споживання.

В порівнянні з цим фактором, ризик, пов'язаний із забрудненням навколишнього середовища, оцінюється приблизно в 1000 разів меншим, а ризик, представлений залишковими кількостями пестицидів і харчовими добавками, приблизно ще в 100 разів менше. Природні компоненти продуктів з більшою вірогідністю викликають токсичну дію, ніж навмисно внесені харчові добавки.

Небезпеки мікробіологічного походження викликають харчові захворювання. Харчові захворювання – хвороби, що виникають при вживанні недоброякісної їжі. Харчові захворювання представлені харчовими отруєннями і харчовими інфекціями.

Збудники розмножуються в їжі і накопичують в ній отруйні продукти своєї життєдіяльності – токсини. Захворювання такого виду, як правило, не передаються від людини до людини.

Харчові інфекції – захворювання, при яких їжа є лише передавачем хвороботворних (патогенних) мікроорганізмів, які не розмножуються в ній, але зберігають життєздатність. Такі інфекції розповсюджуються також через воду, повітря і при контакті з хворим.

Харчові отруєння можуть статися через вживання отруйних продуктів – деяких порід риб, грибів і т.п. або отруйних речовин, що потрапили в їжу (мідь, свинець, миш'як, різні отрути і т.д.). Проте, основна маса харчових отруєнь виникає при зараженні їжі особливими видами мікробів або їх токсинами.

Розмноження мікробів в харчових продуктах залежить від їх консистенції, хімічного складу їжі, наявності в ній речовин-інгібіторів, температури і тривалості зберігання. Харчові отруєння підрозділяються на: харчові інтоксикації і харчові токсикоінфекції.

Харчові інтоксикації викликаються токсинами. 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). До основних видів харчових інтоксикацій належать стафілококове отруєння, ботулізм.

Стафілококове отруєння складає від 20 до 40% спалахів захворювань, пов'язаних з вживанням харчових продуктів. Захворювання викликаються одним з ентеротоксинів, що продукуються золотистим стафілококом.

Причиною спалахів стафілококових отруєнь є, як правило, продукти тваринного походження, такі як м'ясо, риба і птахопродукти. Зовнішніх ознак псування такі продукти не мають. У молоко стафілококи потрапляють з вимені корів, хворих маститом. Іншими джерелами є шкірні покриви людей, зайнятих обробкою молока, особливо якщо вони страждають на гнійничкові захворювання шкіри або ангіну. У пастеризованому молоці стафілококи розмножуються навіть краще, оскільки більшість конкуруючих організмів знищена. Сире м'ясо заражається під час забою або подальшої обробки.

Розвиток стафілококів залежить від факторів навколишнього середовища. Швидкість накопичення токсину максимальна при 37 С°. Тривалість його накопичення в достатній для отруєння кількості залежить від характеру продукту: у заварному кремі – 4 години, у м'ясному фарші – 8 годин, у готових котлетах при кімнатній температурі 3 години, у картопляному пюре 4-5 годин.

Для повного руйнування токсину потрібне двогодинне кип'ятіння.

Ботулізм – важке захворювання, часто із смертельним результатом, викликане вмістом в їжі токсинів бактерій *Clostridium botulinum*. Токсин ботулізму є найбільш сильнотоксичною отрутою в світі.

Харчові продукти, вживання яких може викликати ботулізм, найчастіше обробляються в побутових умовах, а не на промисловому підприємстві. Це пов'язано з тим, що при консервації в побутових умовах низькокислотні продукти піддаються недостатній тепловій обробці. Недостатньо оброблені овочі є причиною біля 50 % спалахів ботулізму в США з 1899 по 1977 роки, риба – 15 %, фрукти – 10 %, приправи – 8 %. При розвитку *Clostridium botulinus* в продуктах часто немає ніяких видимих ознак псування.

Мікотоксикози – виникають при вживанні пліснявих продуктів, що містять токсичні речовини грибків. Мікотоксини – продукти метаболізму мікроскопічних грибків – відрізняються високою токсичністю, багато з них має мутагенну, тератогенну і канцерогенну дію. Відомо більше 250 видів пліснявих грибків, які можуть продукувати близько 100 токсинів.

Пліснява вражає продукти як рослинного, так і тваринного походження на будь-якому етапі їх виробництва, транспортування і зберігання, у виробничих і домашніх умовах.

Мікотоксини можуть потрапляти в організм людини також із м'ясом і молоком тварин, яким згодовували корми, забруднені пліснявими грибами.

Найбільш небезпечними мікотоксикозами є:

- отруєння афлатоксинами;
- отруєння патуліном;
- отруєння зеараленоном;

- отруєння трихотеценами;
- отруєння ерготоксинами.

Джерелами афлатоксинів є зерно кукурудзи, проса, рису, пшениці, ячменю; фісташки, мигдаль, інші горіхи; боби какао і кави; деякі овочі і фрукти. Молоко і м'ясо тварин, яйця птахів, що споживали заражений мікотоксинами корми, можуть містити залишкові кількості токсинів (до 1 мкг/кг), але навіть ця кількість представляє небезпеку для маленьких дітей.

Всі види тварин нестійкі до гострої токсичної дії афлатоксинів. Афлатоксини проявляють гепато-, нейро-, нефротоксичну, гепатоканцерогенну, мутагенну, тератогенну, імунодепресивну дію.

Гранично допустимі концентрації афлатоксинів в харчових продуктах складають не більше за 0,005 мг/кг. У молоці і продуктах дитячого харчування наявність афлатоксинів не допускається.

Під час потрапляння до організму патуліну можлива мутагенна дія. Патулін виробляється грибом яблучної гнилизни (*Penicillium expansum*) і іншими грибами роду *Penicillium*. Гнилизна яблук може містити до 136 мг патуліну на 1 кг фруктів. У 37 % проб яблучного соку виявлений патулін в концентраціях від 40 до 440 мг/мл. Інші фрукти (персики, груші, абрикоси, вишні) також містять патулін за наявності хоч б часткової гнилизни. Виявлено, що процеси ферментації руйнують або видаляють патулін.

Одним з продуктів метаболізму грибків *Fusarium tricinctum*, *F. oxysporum*, *F. moniliforme*, що розвиваються на кукурудзі і ячмені, пшениці, вівсі, сорго, кунжуті, є зеараленон. Його небезпека полягає в розвитку важких захворювань у худоби і мутагенній дії на організм людини. Гранично допустима концентрація зеараленону 5 мг/кг.

Трихотеценові мікотоксини (ТТМТ) виробляються різними видами грибків. Всього відомо 40 продуктів їх метаболізму, багато з яких надзвичайно отруйний.

Зараз у нашій країні і за кордоном спостерігається збільшення захворювання посівів пшениці, ячменю і інших зернових фузаріозом. Залежно від термінів дозрівання, в які грибок вражає зернові, розрізняють ранню і пізню форми фузаріозу. Пізня найбільш небезпечна, оскільки при ній фузаріозні зерна формою і розмірам не відрізняються від здорових і потрапляють в товарні партії.

Із зерновими продуктами, зараженими грибами *Fusarium*, пов'язані два захворювання людей. Одне з них – отруєння так званим "п'яним хлібом". При тривалому вживанні "п'яного хліба" спостерігаються виснаження, втрата зору, порушення психіки. Можливі параліч і смерть.

Друге захворювання – аліментарна токсична алейкія – спостерігалася під час другої світової війни при використанні населенням в їжу зерна, що перезимувало під снігом.

Зерно пшениці може бути використано на продовольчі цілі при зміні вмісту вомітоксину не більше за 1 мг/кг в твердій пшениці.

Ерготизм – хвороба, яку викликає вживання хліба і інших продуктів з муки, заражених ерготоксинами – побічними продуктами життєдіяльності споринї, що вражає більше 150 видів дикорослих і культурних злаків, головним чином жито, пшеницю, ячмінь, овес. Всього споринья містить близько 50 сполук. Під їх дією настає спазм гладкої мускулатури, розвиваються галюцинації і т.д.

Харчові токсикоінфекції протікають як гострі шлунково-кишкові захворювання, що виникають при вживанні в їжу продуктів, які містять велику кількість живих мікробів, що розмножилися в них, – збудників отруєння. Вони виникають при попаданні в травний тракт продуктів із вмістом мікробів до 10-100 млн. клітин в 1 г і наявністю їх токсинів в продукті. У кишечнику людини мікроби продовжують розмножуватися і з відмираючих клітин вивільняється ендотоксин.

Більшість токсикоінфекцій виникають в результаті діяльності бактерій паратифозної групи Сальмонел, рідше – кишкової палички і дизентерійної бактерії. Бактерії, що викликають тиф, паратиф, ентерит одержали родову назву Salmonella.

Сальмонельоз є ведучою в світі формою захворювань, пов'язаних з вживанням продуктів харчування; у США він складає 71 % харчових отруєнь, у Великобританії – 80 %. У США на сальмонельоз хворіє щорічно від 400 тис. до 4 млн. людей. Існує три основних типи сальмонельозу: черевний тиф, гастроентерит, локальний тип з вогнищами в одному або декількох органах, що супроводжується септицемією.

Спалахи сальмонельозу майже завжди пов'язані з вживанням продуктів тваринного походження; м'ясо птиці викликає близько 17 % захворювань, червоне м'ясо 13 %, яйця 6 %, молочні продукти 4 %. Контакти між людьми викликають 10 % захворювань, з домашніми тваринами – 3 %.

Харчові інфекції – заразливі хвороби, що виникають при попаданні їх збудників в організм людини (найчастіше в кишечник). Потрапивши на харчові продукти, ці бактерії можуть ще довго зберігати життєздатність.

Відмінність харчових інфекцій від харчових токсикоінфекцій полягає в тому, що для виникнення інфекційного захворювання достатньо присутності в їжі невеликої кількості живих бактерій; завдяки їх високій патогенності вони активно розмножуються. Харчові токсикоінфекції виникають, коли в їжу потрапляють мікроби, рясно розмножуються в ній і у величезній кількості поступають в організм людини.

Бактерійна дизентерія викликається бактеріями, що входять в рід Shyggella. Вони гинуть при 60 С<sup>0</sup> через 15 хвилин, в харчових продуктах

зберігають життєздатність не більше 15 днів. Локалізуються в слизистій оболонці товстої кишки, викликаючи її запалення.

Холера викликається холерним вібріоном, що локалізується в тонких кишках, слизистою оболонкою яких і всмоктується отрута. Вібріон відрізняється малою стійкістю до несприятливих факторів навколишнього середовища, при 100 С° гине миттєво.

На харчових продуктах стійкість холерного вібріона невелика. У сирому молоці виживає він від 1 до 7 днів, в кип'яченому до 116 днів. На плодах і овочах зберігається не більше 10 днів. На помідорах, луку і часнику гине за 1 добу, на моркві за 10 діб, на огірках за 6 діб.

Через їжу, окрім кишкових захворювань, можуть передаватися і інші інфекційні хвороби людини і тварин.

Бруцельоз викликається споживанням молока хворих тварин, а також споживанням виготовлених з нього молочних продуктів. Хвороба протікає у вигляді переміжної лихоманки, болів в суглобах і м'язах. Іноді хвороба продовжується декілька років.

Туберкульоз викликається туберкульозною паличкою *Mycobacteriaceae tuberculosis*. Зараження відбувається при вживанні інфікованого молока і молочних продуктів. Туберкульозна паличка дуже стійка і може тривалий час зберігатися в харчових продуктах: у сирі – до 2 місяців, в кисломолочних продуктах – до 20 днів.

Сибірська виразка викликається спороутворюючою паличкою *Bacillus anthracis*. Спори дуже стійкі і зберігають життєздатність в ґрунті і трупах тварин тривалий час.

Медико-біологічними вимогами визначені 4 групи мікроорганізмів, визначуваних в харчових продуктах

- I. Санітарно-показникові;
- II. Потенційно патогенні;
- III. Патогенні;
- IV. Показники мікробіологічної стабільності продукту.

До групи I входять мікроби, що постійно знаходяться в природних порожнинах людського тіла. Звичайно вони не заподіюють шкоди господарю. Найбільше значення мають бактерії групи кишкової палички (БГКП) роду *Escherichia*. Кишкова паличка переважає серед мікрофлори товстих кишок людини і у величезних кількостях міститься у фекаліях (у 1 г сотні мільйонів). Виявлення в досліджуваних об'єктах кишкової палички вказує на їх фекальне зараження і можливість наявності в них збудників шлунково-кишкових захворювань.

Кількість санітарно-показових мікробів в продукті побічно відображає ступінь епідеміологічної небезпеки, оскільки кількість патогенних (здатних викликати захворювання) мікроорганізмів мала і їх визначення внаслідок цього ускладнене.

Таблиця 6.1 - Вживаність збудників харчових інфекцій

Продукти	Тривалість вживання
Паличка черевного тифу	
Морозиво	Від 4 місяців до 2 років
Хліб	
чорний	
білий	
Масло вершкове	
Сир	
Пиво	
Молоко (при 0 С°)	
Дизентерійна паличка	
Салат	6 днів
Огірки	6-17 днів
Ягоди	2-6 днів
Паратифозні палички	
Молоко	1-2 тижні
Молоко згущує	2-5 місяців
Кефір	5 місяців
Бруцели	
Сало	70-80 днів
Молоко	8-60 днів
Бринза	45-60 днів
М'ясо (на холоді)	20 днів

Обсмінення продукту (більше 10 кишкових паличок на 1 г продукту) може спостерігатися тільки в антисанітарних умовах. Вилучити продукт з вживання можна при їх загальній кількості, яка перевищує 10<sup>5</sup> мікробів в 1 г продукту.

За кордоном показником фекального зараження закритих водних джерел вважають ентерококів.

При забрудненні водоймищ стічними водами з ними поступає величезна кількість мікробів, які через воду можуть обсміняти продукти харчування.

Ще однією небезпекою біологічного походження є гельмінтози – захворювання, викликані глистами (черв'яками, що поселилися в організмі господаря і ведуть паразитичний спосіб життя).

Глисти можуть поселятися в різних органах тіла – в кишечнику, легенях, м'язах, мозку. Проте найчастіше вони поселяються в органах травлення.

Основним джерелом є м'ясо, особливо при недостатній тепловій обробці. Профілактика гельмінтозів має на увазі ретельний ветеринарний нагляд. Овочі і плоди також можуть бути сильно обсіменені яйцями гельмінтів. Їх виявляли на овочах (52,8 % проб), на винограді (7,4 % проб), на урюку (14,8 % проб), в кишмиші (31 % проб).

### **Контрольні питання**

1. Для якої групи споживчих товарів найбільше значення мають біологічні фактори впливу?
2. Як із біологічним фактором впливу на людину співвідноситься ризик для людини від забруднення навколишнього середовища і ризик, пов'язаний із залишковими кількостями пестицидів?
3. Що таке харчові інфекції і харчові отруєння?
4. Що таке харчові інтоксикації і харчові токсикоінфекції?
5. Навести приклади харчових інтоксикацій. З чим вони пов'язані? Які їх наслідки для людини?
6. Назвати приклади харчових токсикоінфекцій. З чим вони пов'язані? Які їх наслідки для людини?
7. Навести приклади харчових інфекцій. З чим вони пов'язані? Які їх наслідки для людини?
8. Що таке гельмінтоз?
9. Із якими харчовими продуктами гельмінти можуть потрапляти в організм людини?



## **7 СОЦІАЛЬНІ ФАКТОРИ, ЩО ВПЛИВАЮТЬ НА ЛЮДИНУ В ПРОЦЕСІ СПОЖИВАННЯ**

Вклад соціальних факторів у формування якості споживчих товарів вважають одним з найбільш значущих для України.

До соціальних факторів впливу на людину споживчих товарів можна умовно (оскільки кожен з цих факторів, крім соціальної, має і виражену хімічну складову) віднести наслідки використання харчових добавок, лікарських засобів, кофеїнвміщуючих напоїв, куріння, вживання алкоголю і наркотичних речовин (визначна роль цих факторів і наслідки впливу на людину вивчалися в курсі „Екологія людини”).

Крім того, у зв'язку з розвитком в Україні сфери малого бізнесу і торгівлі, однією з основних в комплексі проблем безпеки товарів народного споживання є проблема фальсифікації товарів.

Підробки можуть містити небезпечні речовини, створювати небезпечні електромагнітні поля і поступатися оригіналу за якістю і т.д. Крім того, виробники підробок, як правило, невідомі, а значить, не несуть ніякої відповідальності за здоров'я споживачів; якість підробок не вища за якість оригіналу.

Саме тому багато підробок можуть бути надзвичайно небезпечними навіть для життя людей.

Підробки товарів відомі досить давно, проте, широке їх розповсюдження пов'язане з промисловою революцією. На ринку України присутні підроблені продукти харчування, миючі засоби, засоби особистої гігієни, електропобутові прилади і т.д. У наш час фальсифікуватися можуть практично всі товари, але найчастіше це відбувається з дорогими товарами і тими, що мають підвищений попит.

В цілому, проблема підробок одна з найбільш складних і найбільш важковирішуваних на ринку споживчих товарів в Україні.

### **Контрольні питання**

1. Які фактори впливу на організм людини споживчих товарів відносять до соціальних?
2. У чому полягає небезпека фальсифікації споживчих товарів?
3. Які споживчі товари можуть піддаватися фальсифікації?

## **8 ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ БЕЗПЕКИ І ЕКОЛОГІЧНОСТІ ТОВАРІВ І ПОСЛУГ**

Далеко не усі товари і послуги задовольняють споживача за рівнем екологічності і безпеки. Тому великого значення набуває система забезпечення безпеки і екологічності товарів і послуг. Ця система включає такі складові:

- правову, це правові норми щодо безпеки товарів і послуг;
- організаційну, в яку входять державні структури, що здійснюють нагляд над безпекою товарів і послуг;
- інформаційну, яка складається з доступної споживачам інформації про безпеку товарів і послуг;
- технологічну, до якої відносяться всі прийоми і способи виробництва, реалізації, експлуатації і обробки товарів, які дозволяють підвищити рівень їх безпеки.

### **8.1 Правові основи забезпечення безпеки товарів і послуг в Україні**

Правову основу забезпечення безпеки споживчих товарів складають відповідні закони і ухвали, прийняті Верховною Радою України, а також підзаконні акти: укази Президента; постанови Кабінету Міністрів; ухвали спеціально уповноважених органів.

Забезпечення екологічної безпеки, підтримка екологічної рівноваги, подолання наслідків Чорнобильської катастрофи, збереження генофонду Українського народу – конституційні обов'язки держави, закріплені в статті 16 Конституції України.

Стаття 50 Конституції України проголошує право громадян на безпечне для життя і здоров'я навколишнє середовище. Споживчі товари є необхідними складовими нормальної життєдіяльності людини в побуті і на виробництві. І ці положення повинні розповсюджуватися на них.

Розробка політики у сфері забезпечення екологічної безпеки покладена на Кабінет Міністрів України. Оскільки споживчі товари можуть бути і є об'єктами власності, на них розповсюджується дія Ч.7 Ст.41, щодо заборони використання власності способами, які можуть погіршити екологічну ситуацію.

Конституцією України (Ч.2 Ст.50) кожному громадянину гарантується вільний доступ до інформації про стан навколишнього середовища і якість продуктів харчування.

Положення Конституції, що стосуються екологічності і безпеки продуктів харчування розвиваються в Законах України:

- Закон про охорону навколишнього природного середовища (25.06.1991);
- Закон про забезпечення санітарного епідеміологічного благополуччя населення (24.02.1994);
- Закон про захист прав споживачів (15.02.1993);
- Закон про пестициди і агрохімікати (02.03.1995);
- Закон про лікарські засоби (04.04.1996);
- Закон про якість і безпеку продуктів харчування і продовольчої сировини (23.02.1997).

## **8.2 Організаційне забезпечення безпеки товарів і послуг**

В Україні державним законодавством передбачене існування спеціальних органів виконавчої влади, завданням яких є контроль якості і безпеки товарів народного споживання. Головними виконавцями цього завдання є наступні органи:

- охорони здоров'я;
- захисту прав споживачів;
- стандартизації, метрології і сертифікації;
- ветеринарної медицини;
- карантину рослин.

Діяльність цих органів обумовлює специфіку санітарного нагляду, а також передбачає заходи, пов'язані із стандартизацією і сертифікацією товарів народного споживання.

Згідно міжнародному стандарту ISO/IES (ISO – міжнародна організація по стандартизації, IES – міжнародна електротехнічна комісія), стандартизація – це діяльність, направлена на досягнення оптимального ступеня впорядкованості в певній галузі, шляхом встановлення положень для загального і багатократного використання відносно реально існуючих і перспективних завдань.

Стандарт – нормативно-технічний документ, розроблений на основі згоди більшості зацікавлених сторін, прийнятий визнаним органом і в якому встановлені правила, загальні принципи, характеристики, що стосуються певних видів діяльності або їх результатів.

У нашій країні правові і економічні основи систем стандартизації і сертифікації, організаційні форми їх функціонування визначені в Декреті Кабінету Міністрів України «Про стандартизацію і сертифікацію» (прийнятий 10 травня 1993 року).

Державна система стандартизації – це комплекс взаємопов'язаних правил і положень, що визначають методика, організацію і порядок

проведення робіт по стандартизації; розробку, втілення і обіг стандартів; внесення змін і доповнень, перегляд стандартів; правила оформлення стандартів.

У Україні державна система стандартів направлена на забезпечення наступних заходів:

- реалізацію єдиної технічної політики у сфері стандартизації, метрології і сертифікації;
- захист інтересів споживачів і держави в питаннях безпеки продукції для життя, здоров'я і майна громадян, охорони навколишнього природного середовища;
- економії всіх видів ресурсів і поліпшення техніко-економічних умов виробництва;
- безпеки народногосподарських об'єктів з врахуванням ризику виникнення катастроф і надзвичайних ситуацій;
- створення нормативної бази.

Розробку, затвердження і втілення в життя стандартів і рішення всіх пов'язаних з ними питань здійснює Державний комітет стандартизації, метрології і сертифікації (Держстандарт України).

Об'єктами стандартизації в загальному вигляді є конкретна продукція, норми, вимоги, методики вимірювань, позначення і т.д., які мають перспективи багаторазового застосування в науці, техніці, виробництві.

Державні нормативні документи по стандартизації підрозділяються на такі групи:

- державні стандарти України (ДСТУ);
- галузеві стандарти України (ГСТУ);
- стандарти науково-технічних товариств України (СТТУ);
- технічні умови (ТУ);
- стандарти підприємств (СПТ).

Державні стандарти розробляються на об'єкти міжгалузевого використання. Об'єктами державної стандартизації є терміни, одиниці вимірювання, показники якості продукції. Державні стандарти містять обов'язкові і рекомендаційні вимоги. До обов'язкових відносяться вимоги до якості продукції, техніки безпеки, вимоги з питань сумісності виробів, вимоги до методики вимірювань. Обов'язкові вимоги підлягають беззастережному виконанню органами управління і підприємствами незалежно від форм власності.

На сучасному етапі в Україні використовуються стандарти, прийняті ще до 1990 року як державні, і які діятимуть надалі до їх заміни або відміни. Стандарти, прийняті до 1990 р., записуються без позначення РСТ, а тільки цифровим індексом (наприклад, РСТ 1051 подається у вигляді – 1051). Як державні стандарти України застосовуються стандарти

колишнього Радянського Союзу (ДОСТ), передбачені угодою про проведення узгодженої політики у сфері стандартизації, метрології і сертифікації. Як державні застосовуються також міжнародні стандарти ISO (наприклад, стандарти серії ISO 14000).

ДСТУ, ГСТУ, СТТУ підлягають державній реєстрації в Держстандарті України, а ТУ – в його регіональних органах – обласних центрах стандартизації і метрології.

Державний нагляд за дотриманням стандартів здійснює Держстандарт України. Об'єктами державного нагляду є: продукція виробничо-технічного призначення; товари народного споживання; продукція тваринництва, рослинництва, продукти харчування, імпортна і експортна продукція на відповідність нормативним документам; різні виробництва – на відповідність встановленим вимогам щодо сертифікації продукції.

Першим міжнародним стандартом була метрична система, прийнята в 1875 р. Бурхливий розвиток електроніки обумовив створення в 1966 р. Міжнародної електротехнічної комісії (IEC). Після другої світової війни була заснована Міжнародна організація по стандартизації (ISO).

Разом ISO і IEC складають гармонізовану міжнародну систему добровільної стандартизації, обслуговуючу потреби глобальних ринків. Досягнута в 1976 р. угода розділяє обов'язки таким чином, що до IEC відносяться галузі електроніки, все інше – до ISO. ISO і IEC тісно співробітничать і координують свою діяльність через Об'єднаний комітет технічного програмування і Об'єднану президентську групу. ISO є всесвітньою федерацією, що включає 120 членів. ISO – неурядова організація, розроблені нею стандарти не є обов'язковими.

В ході економічних реформ в Україні створена державна система сертифікації як новий, ринковий інструмент технічного регулювання, що відповідає принципам ГАТТ/СОТ.

На думку деяких фахівців, сертифікація не має переваг перед все ще діючим наглядом за дотриманням стандартів. В той же час, вона підвищує вартість продукції, тобто заподіює шкоду її конкурентоспроможності.

Разом з тим слід зазначити, що без проведення сертифікації неможлива участь суб'єктів вітчизняного підприємництва в міжнародній співпраці і торгівлі.

На сучасному етапі основними цілями сертифікації є:

- попередження реалізації небезпечної продукції;
- сприяння споживачам в компетентному виборі продукції;
- створення умов для участі суб'єктів підприємництва в міжнародній торгівлі.

Законодавчою базою створення і функціонування системи сертифікації є закони України: «Про захист прав споживачів», «Про

зовнішньоекономічну діяльність», «Про охорону праці» і Декрет Кабінету Міністрів «Про стандартизацію і сертифікацію».

Сертифікація, як нетарифний регулятор ринку, є інструментом реалізації торгової політики держави.

Органи по сертифікації здійснюють:

- сертифікацію продуктів (процесів, послуг);
- сертифікацію систем якості;
- атестацію виробників;
- технічний нагляд за сертифікованою продукцією;
- визнання іноземних сертифікатів.

Випробувальні лабораторії проводять сертифікаційні і контрольні випробування продукції.

У системі УкрСЕПРО (система сертифікації України) передбачена обов'язкова і добровільна сертифікація продукції і систем якості.

Обов'язкова сертифікація проводиться на відповідність обов'язковим вимогам законодавчих актів і нормативних документів, міжнародних і національних стандартів інших держав, що діють в Україні.

Добровільна сертифікація проводиться на відповідність вимогам, не віднесеним до обов'язкових.

Сертифікація на відповідність – дія, що проводиться з метою підтвердження через Сертифікат відповідності або знак відповідності, що вироб або послуга відповідають певним стандартам або технічним умовам.

Сертифікат відповідності – документ, виданий згідно правилам Системи сертифікації, який вказує на забезпечення необхідної впевненості в тому, що належним чином ідентифікована продукція відповідає конкретному стандарту або іншому нормативному документу.

Знак відповідності – захищений в установленому порядку знак, використаний згідно із правилами Системи сертифікації, який вказує на забезпечення необхідної впевненості в тому, що продукція відповідає конкретному стандарту або іншому нормативному документу.

У загальному вигляді сертифікацію розділяють на самосертифікацію і сертифікацію третьою особою. При самосертифікації виробник сам виконує всі функції і засвідчує це документом або знаком сертифікації.

Сертифікація третьою стороною здійснюється системою органів, не пов'язаних ні з виробником, ні із споживачем продукції.

Сертифікація вимагає великих витрат на проведення робіт.

Найбільш поширений тип сертифікації включає: типові випробування, оцінку систем якості постачальника з подальшим аудитом систем якості і випробуванням зразків підприємства і відкритого ринку.

У індустріально розвинених країнах сертифікація може проводитися різними органами. Їх компетентність і неупередженість оцінюється шляхом акредитації.

У Україні сертифікація проводиться згідно вимогам Системи сертифікації УкрСЕПРО.

Більш детально певні питання стандартизації і сертифікації споживчих товарів досліджуються в дисципліні „Екологічний аудит”.

### **8.3 Інформаційне забезпечення безпеки товарів**

Бажання споживачів знати якомога більше про екологічні властивості товару породжує необхідність інформаційного забезпечення товару.

Споживач має право на повну, достовірну і своєчасну інформацію про якість і безпеку товару. Джерелом такої інформації можуть бути як посадовці, засоби масової інформації, так і реалізатор, а також спеціальне маркірування товару. Частина маркірування може виражатися у вигляді символів, які, згідно класифікації М.О. Кліменко і П.М. Скріпчука, можна об'єднати в групи:

- 1) знаки, що підтверджують екологічну безпеку товарів;
- 2) знаки, що підтверджують відповідність стандартам;
- 3) інформаційні знаки (наприклад, про склад продукту);
- 4) знаки про правила використання (зокрема про те, що забороняється);
- 5) знаки про терміни придатності.

Відповідно до вимог Держстандарту України імпортовані товари, що поступають в продаж, повинні супроводжуватися інформацією українською мовою.

Екологічне маркірування розміщується, як правило, на упаковці товару. Існуюче екологічне маркірування можна розділити на такі групи:

Знаки, що закликають до збереження навколишнього середовища - знаки цієї групи розміщуються на упаковці і закликають не смітити, підтримувати чистоту і здавати відповідні предмети на вторинну

Знаки «recycling» ставляться на виробках США і інших країн, зокрема на предметах, що піддаються переробці, і виготовлених з вторинної сировини.

Знаки, що використовуються для позначення екологічності предметів в цілому або їх окремих властивостей - наприклад, знак «Блакитний янгол», що з'явився в Німеччині близько 20 років тому, означає, що продукт екологічно чистий.

Разом з цими знаками, які вже можна вважати міжнародними, деякі фірми створюють свої власні екологічні знаки. Наприклад, виробник канцелярських товарів компанія «Schwan Stabilo» ставить на виробках свій знак.

Прикладом створення об'єднань у сфері повторного використання є створена у Німеччині за ініціативою Міністерства навколишнього

середовища компанія «Der Grune Punkt Duales System Deutschland-Gesellschaft für Abfallvermeidung und Secundaruwh-stoffgewinnung» (DSD). В основі діяльності компанії лежить збір різних пакувальних матеріалів (скло, пластмаси, метали, папір, картон) і доставка їх фірмам, що переробляють вторинні ресурси. Фінансовий бік такого об'єднання представляє продаж права маркірування товарів знаком «Der Grune Punkt».

В рамках «Директиви Ради ЄС про упаковку і відходи» пропонується маркірування упаковки з метою рішення проблеми її ідентифікації.

Окрім спеціальних символів можуть використовуватися цифрові і буквені позначення, що ідентифікують матеріал упаковки. Так, пластики позначаються числами від 1 до 19, папір і картон – від 20 до 39, метали – від 40 до 49, дерево – від 50 до 59, текстиль – від 60 до 69, скло – від 70 до 79.

Знаки, що відображають небезпеку предмету для навколишнього середовища – до них належить спеціальний знак для позначення речовин, небезпечних для морської флори і фауни під час їх транспортування водними шляхами.

Штрих код - під штриховим кодуванням розуміють надання даних за допомогою комбінації послідовно розташованих паралельних штрихів і проміжків між ними, розміри і розташування яких встановлені певними правилами.

У Україні найбільш поширеними штриховими кодами є EAN-13, EAN-8, ITF.

Міжнародний товарний код EAN присвоюється одиниці обліку згідно рекомендаціям Міжнародної асоціації товарної нумерації у вигляді штрихового позначення.

За міжнародними стандартами штрихове позначення, що ідентифікує одиницю споживання, може розміщуватися як на поверхні самого товару, так і на його упаковці. При цьому, якщо товар маркірований, то тара або упаковка маркіруються або тим же позначенням EAN-13, або штриховим позначенням ITF.

Штрихове позначення ITF застосовується у випадку, якщо код EAN-13 використовується для ідентифікації одиниці постачання, при цьому до коду EAN-13 додається 14-й розряд, що кодує вид одиниці постачання (ящики, піддони, контейнери і т.д.). Позначення ITF так само додатково обрамляється безперервною рамкою.

### **Контрольні питання**

1. Які основні складові включає система забезпечення безпеки і екологічності товарів і послуг?



2. Які законодавчі акти складають правові основи забезпечення безпеки товарів і послуг в Україні?
3. Завданням яких органів виконавчої влади в Україні є контроль якості і безпеки споживчих товарів?
4. Що таке стандарт?
5. Які заходи забезпечує система стандартів в Україні?
6. Що є об'єктами стандартизації?
7. Які організації в Україні і за кордоном займаються питаннями стандартизації?
8. Що є об'єктами стандартизації?
9. Які нормативні документи зі стандартизації використовують в Україні?
10. Якими є основні цілі сертифікації?
11. Які функції виконують органи по сертифікації?
12. Які існують види сертифікації?
13. Які класи маркування продукції виділяють згідно із класифікацією М.О. Кліменко і П.М. Скрипчука ?
14. Які існують групи екологічного маркування товарів?

## ЛІТЕРАТУРА

1. Адо В.А. Популярно об аллергии. – К.: Об-во «Знание» УССР, 1988. – 32с. – / Сер. 8 «Новое в науке, технике, производстве» – №11.
2. Азимов А. Язык науки / Пер. с англ. и предисл. Б.Д. Сергиевского. – М.: Мир, 1985. – 280 с.
3. Акоев И.Г. Биофизика познает рак. – М.: Наука, 1987. – 160 с.
4. Аксенов В.И., Ковалев В.Ф. Антибиотики в продуктах животноводства. – М.: Колос, 1977. – 160 с.
5. Безвредность пищевых продуктов. /Под ред. Г.Р. Робертса, пер. с англ. - М.: Агропромиздат, 1986. – 287 с.
6. Борисенко Е.Н. Продовольственная безопасность России: проблемы и перспективы. – М.: Экономика, 1997. – 349 с.
7. Борисов Е.Ф. Экономическая теория : Учебник. – М.: Юристъ, 1997.-568 с.
8. Грин Н., Стаут У., Тейлор Д. Биология. В 3-х томах / Пер. с англ. Под ред. Р. Сопера. – М.: Мир, 1990. – Т. 3. – 376 с.
9. Донченко Л.В., Надыкта В.Д. Безопасность пищевого сырья и продуктов питания. – М.: Пищевая промышленность, 1999. – 352 с.
10. Жвирблянская А.Ю., Бакушинская О.А. Основы микробиологии, санитарии и гигиены в пищевой промышленности. М.: Пищевая промышленность, 1977. – 204 с.
11. Закон Украинской ССР об охране окружающей природной среды. – К.: Украина, 1991. – 60 с.
12. Закон України про внесення змін і доповнень до Закону Української РСР «Про захист прав споживачів». // Відомості Верховної Ради України. – № 1 (94).
13. Закон України про забезпечення санітарного та епідеміологічного благополуччя населення. // Відомості Верховної Ради України. – № 27 (94).
14. Закон України про лікарські засоби. // Відомості Верховної Ради України. – № 22 (96).
15. Закон України про пестициди і агрохімікати. // Відомості Верховної Ради України. – № 14 (95).
16. Закон України про якість та безпеку харчових продуктів і продовольчої сировини. // Відомості Верховної Ради України. – № 19 (98).
17. Зюсс Р., Кинцель В., Скрибнер Дж.Д. Рак: эксперименты и гипотезы. / Пер. с англ. И.Б. Буквалова. Ред. и послесл. Ю.Я. Грицмана. М.: Мир, 1977. – 360 с.
18. Инженерная экология и экологический менеджмент /М.В. Буторина, П.В. Воробьев, А.П. Дмитриева и др.: Под ред. Н.И. Иванова, И.М. Фадына. – М.: Логос, 2002. – 528 с.
19. Инженерная экология: Учебник / Под ред. Проф. В.Т. Медведева. – М.: Гардарики, 2002. – 687 с.

20. Келлер А.А., Кувакли В.И. Медицинская экология. – СПб: Петроградский и К<sup>о</sup>, 1998. – 256 с.
21. Коммунальная гигиена / Под ред. К.И. Акулова, К.А. Бушуевой. – М.: Медицина, 1986. – 605 с.
22. Конституція України. – К., 1997.
23. Литвинова Л.И., Янко Н.М., Рожков Г.В. Гигиена современного жилища. – К.: Здоровье, 1990. – 111 с.
24. Маринин П. Дело пахнет формальдегидом... Причиной вашей астмы могут быть обои // «Время», ноябрь 1999.
25. Мищук В.Ю., Невольниченко А.Ф. Рациональное питание и пищевые продукты. – К.: Урожай, 1994. – 336 с.
26. Нейман И.М. Канцерогены и пищевые продукты. – М.: Медицина, 1977. – 152 с.
27. Некос А.Н., Праченко Т.А., Леонов А.Ю. Экология и проблемы безопасности товаров народного потребления. Учебное пособие. – Харьков: ХНУ, 2001. – 284 с.
28. Николаева М.А. Товароведение потребительских товаров. Теоретические основы: Учебник для вузов. – М.: Изд-во НОРМА, 1997. – 283 с.
29. Орлов Б.Н. и др. Ядовитые животные и растения СССР: Справочное пособие для студентов вузов по спец. «Биология». – М.: Высшая школа, 1990. – 272 с.
30. Пархоменко В.И. Радиоактивность различных строительных материалов, используемых в СССР / Радиационная гигиена. Т.9. – Л.: НИИРГ, 1980.
31. Пономарьов П.Х., Сирохман І. В. Безпека харчових продуктів та продовольчої сировини: Навчальний посібник. – К.: Лібра, 1999. – 272 с.
32. Розанов В.А. Экология человека (избранные разделы): Учеб. Пособие для студентов-психологов. – Одесса: Наука и техника, 2006. – 172 с.
33. Харчування людини / Т.М. Димань, М.М. Барановський, М.С. Ківа та ін.; за ред. Т.М. Димань. – Біла Церква, 2005. – 302 с.
34. Хижняк М.І., Нагорна А.М. Здоров'я людини та екологія. – К.: Здоров'я, 1995. – 230 с.
35. Циганенко О.І. Нітрати в харчових продуктах. – К.: Здоров'я, 1990. – 56 с.
36. Эйхлер В. Яды в нашей пище / Пер. с нем. – М.: Мир, 1986. – 202 с.
37. Экологическая токсикология: Учебное пособие/ И.М. Туряница, А.Е. Пашенко, З.Й. Фабри и др. – Ужгород: Издание Ужгородского университета, 1997. – 260 с.
38. Экология города: Учебник / Под ред. Ф.В. Стольберга. – К.: Либра, 2000. – 464 с.
39. Эколого-экономические проблемы развития производства и торговли товарами народного потребления: Учеб. пособ. / Под ред. А.А. Мазараки: – К., 1991. – 68 с.

Навчальне видання

**Шаніна Тетяна Петрівна  
Грабко Наталія Вікторівна**

**ЛЮДИНА ЯК СПОЖИВАЧ: ЕКОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ**

Конспект лекцій

Підп. до друку  
Умовн. друк. арк.

Формат  
Тираж

Папір  
Заст. №

Надруковано з готового оригінал-макета

—  
Одеський державний екологічний університет  
65016, Одеса, вул.Львівська, 15  
—

**Т.П. Шаніна  
Н.В. Грабко**

**ЛЮДИНА ЯК СПОЖИВАЧ:  
ЕКОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ**