

ГЕРАСИМОВ О. І.

РАДІАЦІЙНИЙ КОНТРОЛЬ ПРОДУКТІВ ХАРЧОВОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ

Конспект лекцій

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ЕКОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ГЕРАСИМОВ О. І.

РАДІАЦІЙНИЙ КОНТРОЛЬ ПРОДУКТІВ ХАРЧОВОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ

Конспект лекцій

Одеса
Одеський державний екологічний університет
2020

УДК 621.3

Г

Рекомендовано методичною радою Одеського державного екологічного університету
Міністерства освіти і науки України як конспект лекцій (протокол №__ від _____.____.2019 р.)

Герасимов О.І.

Радіаційний контроль продуктів харчової промисловості : конспект лекцій. Одеса, ОДЕКУ,
2019 р., 109 с.

Конспект лекцій спрямований на поліпшення засвоєння студентами матеріалів спеціальної дисципліни “Радіаційний контроль продуктів харчової промисловості”.

В конспекті розглядаються питання, що стосуються радіаційного контролю продуктів харчування, зокрема контролю радіаційного забруднення.

Конспект допомагає засвоїти методи для контролю стану продуктів харчування та їх об’єктів навколишнього середовища, вимірювань доз та потужностей доз випромінювання в умовах підвищеної радіаційної безпеки. Він допомагає здійснювати оцінку результатів вимірювання, необхідних студентам для адекватного аналізу небезпечних екологічних ситуацій та побудування достовірного прогнозу.

Конспект лекцій з дисципліни “Радіаційний контроль продуктів харчової промисловості” призначений для студентів 3-го року денної форми навчання бакалаврського рівня вищої освіти за спеціальністю 183 «Технології захисту навколишнього середовища”.

ISBN _____

© Герасимов О.І., рік рекомендації методичною радою
© Одеський державний екологічний університет, 2020

Зміст

Вступ	6
Розділ 1. Класифікація продуктів харчування. (Дослідження радіаційної активності продуктів харчової промисловості і доз випромінювання)	8
1.1 Вступ. Класифікація продуктів харчування за агрегатним станом. (Радіаційне забруднення харчових продуктів і методи контролю. Терміни і визначення. Вимоги до організації контролю.)	8
Розділ 2. Типи і характер забруднення. (Види харчових забруднюючих речовин)	14
2.1. Забруднення продуктів харчування радіонуклідами. (Вміст радіонуклідів у харчових продуктах)	16
2.2. Забруднення продуктів харчування важкими металами та хімічними сполуками.....	19
2.3. Органічні забруднення продуктів харчування (бактеріальні)	23
2.4. Сучасні стандарти НРБУ, СЕС. (Визначення відповідності харчових продуктів вимогам радіаційної безпеки)	25
Розділ 3. Детектування забруднюючих компонентів: алгоритми, методики. (Вимірювання радіоактивності харчових продуктів. Методи контролю та прилади)	29
3.1. Метод аналізу (місцевий; лабораторний – відбір проб; цілісний; частковий). (Порядок відбору проб харчових продуктів; підготування проб харчових продуктів для вимірювання)	30
3.2. Прилади для аналізу забруднення продуктів харчування. (Механічні та фізики-хімічні методи дезактивації. Електрохімічна, лазерна, ультразвукова дезактивація.)	33
Нормативні показники, що використовуються при дезактивації. (Супутні заходи).	
Розділ 4. Параметризація і інтерпретація даних вимірювань. (Вимірювання доз випромінювання. Взаємодія α -, β -, γ -, та нейтронного випромінювання з речовиною).	44
4.1. Одиниці вимірювання отриманих даних	50
4.2. Форми вимірювання отриманих даних	52

4.3 Порівняльна характеристика зі стандартами та допустимими нормами для продуктів харчування.....	54
4.4 Висновок про ступінь безпеки/ небезпеки виявленого забруднення в продуктах харчування(Заходи покращення радіаційного стану технологічних об'єктів, пов'язаних з виробництвом продуктів харчової промисловості.)	60
Розділ 5. Порівняльна характеристика стандартів і параметрів радіаційної безпеки інших країн з Україною.	65
Література.....	108

Вступ

Навчальна дисципліна “ Радіаційний контроль та забезпечення продукції харчової промисловості” є обов’язковою, відноситься до природничо-наукового циклу рівня вищої освіти бакалавр і є базою для подальшої підготовки фахівців за спеціальністю - 183 “Технології захисту навколишнього середовища”.

Мета конспекту з навчальної дисципліни “ Радіаційний контроль та забезпечення продукції харчової промисловості ”: є професійна підготовка студентів, здобуття знань та вмінь при радіоактивному забрудненні продуктів харчування важкими металами, радіонуклідами, хімічними та біологічними забруднювачами . Також ознайомлення з основними поняттями і визначеннями метрології в частині вимірювальної техніки, методів вимірювань і похибки засобів вимірювань, які застосовуються в харчовій промисловості .

Конспект допомагає засвоїти знання за для контролю стану продуктів харчування, вимірювань доз та потужностей доз випромінювання в умовах підвищеної радіаційної безпеки.

Після вивчення матеріалу дисципліни студент зобов’язаний:

Знати: основні механізми біологічної дії іонізуючого випромінювання; досліджувати радіаційну активність продуктів харчової промисловості і дозу випромінювання; за відомим алгоритмом здійснювати контроль радіаційного стану технологічних об’єктів пов’язаних з виробництвом продуктів харчової промисловості. На основі відомого алгоритму, використовуючи прилади радіоекологічної лабораторії та дані щодо показників якості води, визначити кількісні характеристики вмісту та розподіл радіонуклідів у продуктах харчової промисловості, проводити аналіз та ідентифікацію радіонуклідів.

Вміти: проводити дозиметричний контроль радіаційно забруднених продуктів; робота з нормативно-правовою документацією, яка регламентує поведіння з радіаційно забрудненими продуктами.

Компетенції: (шифри загальних компетенцій у ОПП, формування яких забезпечує дисципліна “Радіаційний контроль та убезпечення продукції харчової промисловості”) - К-25:

- володіння методами контролю радіаційного стану продуктів харчової промисловості та технологічних об’єктів харчової промисловості за допомогою радіометричних та дозиметричних приладів різних систем, здатність визначати дозові навантаження на основні елементи довкілля в харчовій промисловості.;

Конспект лекцій, що читається студентам за спеціальністю навчання, є основним допоміжним матеріалом для самостійної роботи, яка включає:

- підготовку до лекційних і практичних занять;
- підготовку до написання контрольних робіт;
- підготовку до атестаційного заходу.

Для отримання задовільної оцінки при проведенні контрольних заходів студентам достатньо показати своє володіння знаннями і вміннями.

Базові знання	Вміння
1. Досліджувати радіаційну активність продуктів харчової промисловості і дозу випромінювання. 2. За відомим алгоритмом здійснювати контроль радіаційного стану технологічних об’єктів пов’язаних з виробництвом продуктів харчової промисловості.	1. Використовуючи прилади радіоекологічної лабораторії та дані щодо показників якості води, визначити кількісні характеристики вмісту та розподілу радіонуклідів у продуктах харчової промисловості; 2. Проводити аналіз та ідентифікацію радіонуклідів; 3. Оцінювати безпечність і відповідність харчової продукції, технологій та технологічного обладнання державним і міжнародним нормативам та стандартам радіаційної безпеки.

Розділ 1. Класифікація продуктів харчування. (Дослідження радіаційної активності продуктів харчової промисловості і доз випромінювання).

Речовини в природі знаходяться в різних агрегатних станах. Нас, як майбутніх спеціалістів у сфері радіаційного контролю та забезпечення продуктів харчової промисловості зацікавили агрегатні стани, в яких можуть знаходитися продукти харчування.

1.1. Вступ. Класифікація продуктів харчування за агрегатним станом(Радіаційне забруднення харчових продуктів і методи контролю. Терміни і визначення. Вимоги до організації контролю.)

Радіаційне забруднення - найбільш небезпечний вид фізичного забруднення навколишнього середовища, пов'язаний з впливом на людину та інші види організмів радіаційного випромінювання. У розвинених країнах в даний час радіаційне забруднення навколишнього середовища становить найбільшу небезпеку внаслідок того, що один з основних джерел цього виду забруднення - ядерна енергетика останнім часом розвивається найбільш швидкими темпами.

До радіаційного забруднення відносяться:

- 1) власне радіаційне забруднення, під яким розуміється фізичне забруднення середовища, пов'язане з дією альфа- і бета-частинок і гамма-випромінювань, що виникають в результаті розпаду радіоактивних речовин,
- 2) забруднення навколишнього середовища радіоактивними речовинами, пов'язане з перевищенням природного рівня вмісту (природного фону) радіоактивних речовин в навколишнє середовище.

Другий вид забруднення середовища проявляється в результаті дії випромінювань, що супроводжують радіоактивний розпад. Тому і контроль вмісту радіоактивних речовин, і оцінка їх дії на живі організми проводиться

шляхом реєстрації випромінювань. У зв'язку з цим прийнято об'єднувати ці два види забруднення і розглядати їх в якості радіаційного забруднення навколишнього середовища.

Однак ризик радіаційної небезпеки не визначається тільки безпекою ядерних реакторів, він залежить від ступеня радіаційного забруднення територій, пов'язаних з виробництвом і випробуванням ядерної зброї, з роботою підприємств, що займаються видобутком, збагаченням і переробкою ядерних матеріалів і т.п. Більш того, ризик радіаційної небезпеки оцінюється не тільки ймовірністю фатальних наслідків, а й ймовірністю отримання дози опромінення і наступних різноманітних захворювань. В даний час в літературі оцінки ризику зазначених чинників радіаційної небезпеки не розглядаються. Ясно, що в цілому ризик радіаційної небезпеки значно (і можливо, у багато разів) більше, ніж оцінений вище тільки по ймовірності аварій в ядерній енергетиці. Тому не дивно, що інтуїтивно сприймається суспільством радіаційна небезпека порівнянна з небезпекою хімічного забруднення середовища.

Джерела радіаційного забруднення. Фактори радіаційної небезпеки поділяються за походженням на природні та антропогенні. До природних факторам відносяться видобуток копалини руди, випромінювання при розпаді радіоактивних елементів в земній корі і ін. Антропогенними чинниками радіаційної небезпеки пов'язані з видобутком, переробкою і використанням радіоактивних речовин, виробництвом і використанням атомної енергії, розробкою і випробуванням ядерної зброї і т.п. Найбільшу небезпеку для здоров'я людини представляють антропогенні фактори радіаційної небезпеки, пов'язані з наступними видами і галузями людської діяльності є медицина і наука. Вони мають свої основні джерела забруднення середовища як радіоактивними елементами, так і радіаційним випромінюванням. Крім того, атомна промисловість і ядерна енергетика є основними джерелами радіоактивних відходів (РАВ), виключно небезпечних для всього живого на планеті, що створило порівняно нову проблему людства - проблему поховання,

утилізації, складування РАО, рішення якої до сих пір не існує. Інша нова проблема викликана реалізацією досягнутих між ядерними державами угод з ядерного роззброєння - це проблема ліквідації ядерної зброї, пов'язана в основному з демонтування і безпечної транспортуванням, складуванням та зберіганням великої кількості ядерних боєголовок (до декількох десятків тисяч з двох сторін - з української та американської) . Обидві проблеми вимагають колосальних економічних витрат, які можна порівняти з національним доходом розвинених країн. Найближчим часом до цих двох додається і третя проблема, викликана закінченням терміну експлуатації десятків ядерних реакторів атомних електростанцій (АЕС) і атомного підводного флоту.

Нижче наведені дані про величину періоду напіврозпаду деяких радіоактивних елементів (радіонуклідів), що мають важливе значення з точки зору екології:

Найбільш небезпечні стронцій і цезій, які важко виводяться з організму. Володіючи періодом напіврозпаду, приблизно рівним середньої тривалості життя людини, вони створюють небезпеку онкологічних захворювань і генетичних порушень.

Атомна промисловість. Атомна промисловість займається видобутком, переробкою і збагаченням радіоактивної сировини, що використовується далі або як паливо в ядерній енергетиці, або для створення систем ядерної зброї (ядерні боєголовки). Отже, підприємства атомної промисловості мають справу безпосередньо з радіоактивними речовинами, частина яких неминуче потрапляє в навколишнє середовище людини у вигляді відходів або розсіюється в ґрунті, атмосфері, водоймах.

Як відомо, найбільшої шкоди біосфері і людству було завдано випробуваннями ядерної зброї в атмосфері, які тривали до 1980 г. (Китай), хоча провідні ядерні держави завершили їх в 1962 (СРСР) і 1963 (США) роках. Особливо сильно сприяв радіоактивного забруднення Азіатського материка потужний (до 3 мегатонн) повітряний ядерний вибух в Китаї, наслідки якого на

територіях Середньої і Центральної Азії, Сибіру і Далекého Сходу простежуються до сих пір.

Випробування ядерної зброї призвели до поширення радіоактивних продуктів по всій земній кулі. Продукти ці з опадами потрапляють з атмосфери в ґрунт, ґрунтові води і, отже, в їжу людини і живих істот. Згідно з деякими оцінками, на частку наземних ядерних вибухів припадає більше половини (до 5 т) розсіяного в даний час в біосфері плутонію.

Як видно з вищенаведеної таблиці, велика частина вибухів військового призначення відноситься до підземних випробувань, які також вносили свою, хоча і меншу, частку викидів радіоактивних речовин в навколишнє середовище. Поряд з такими підземними ядерними вибухами (ПЯВ) в світі з кінця 50-х років проводилися підземні ядерні вибухи в мирних цілях, тобто для потреб народного господарства, наприклад, для спорудження водосховищ, підземних сховищ шкідливих відходів, при видобутку корисних копалин і т.п. Перший ПЯВ в мирних цілях був здійснений в США в 1957 р а на території України - в 1965 р Такі вибухи проводилися практично до початку 90-х років. За цей період на території СНД, тільки за офіційними даними, було проведено 116 вибухів, в тому числі на території України 90, (в європейській частині - 59 вибухів, в Сибіру - 31).

Отже, до п'яти ядерних супер полігонам треба додати ще близько двох сотень полігонів на земній кулі, які також сприяли значному поширенню радіоактивного забруднення біосфери.

Ядерна енергетика. Перша в світі АЕС (атомна електростанція) була побудована в СРСР в 1954 році в Одніську під Москвою. В даний час вже близько 30 країн виробляють електроенергію на АЕС, а темпи приросту цього виду електроенергії в світі в два рази перевищують темпи приросту всіх видів електроенергії, незважаючи на те, що ряд країн (Австрія, Україна, Швейцарія) заморозили свої ядерно-енергетичні програми після Чорнобильської катастрофи. Частка ядерної електроенергетики в світі складає 17%. Провідною в цій області в

даний час є Франція, яка виробляє на АЕС 75% електроенергії. В Україні вироблення електроенергії на АЕС становить близько 12%. У списку країн, що мають АЕС, Україна з виробництва електроенергії на АЕС займає 18-е місце. Для порівняння зазначимо, що США зі своїми 19% в цьому списку знаходяться на 11-му місці. Однією з екологічно важливих проблем розвитку ядерної енергетики є згадувана раніше проблема зберігання і переробки радіоактивних відходів.

Фізичні властивості відіграють велику роль при виробництві харчових продуктів та при їх дослідженні на наявність: радіонуклідів, важких металів, біологічних забруднювачів, враховуючи способи їх перевезення і зберігання при характеристиці якості. За агрегатним станом продукти можуть бути: твердими, рідкими або гранульованими. Тверді тіла мають кристалічну структуру (цукор, сіль, та інші) або аморфну (карамельні вироби). До групи рідких відносять рідини - воду, олії, бульйон, молоко, напої та ін. До гранульованих продуктів харчування можна віднести (круп, творогу, та інші).

До рідких відносяться продукти, які легко розтікаються при кімнатній температурі. Типовими рідкими продуктами є молоко, соки, різні напої, а також сиропи, деякі соуси і інше. До рідких продуктів часто ставляться продукти з помітними включеннями твердих частинок: соки з фруктовую м'якоттю, пюре та ін.

Також крім основних агрегатних станів є також і аморфні. До них відносяться (гелі): фруктові желе, желатинові десерти, сирні та інші, що складаються в основному з полімерних вуглеводів (крохмаль, пектин або агар) або з білків (глобулін, желатин). Якість желеподібних продуктів залежить від здатності цих речовин швидко застигати при певній концентрації в воді. У харчовій промисловості широко використовуються крохмальні, пектинові гелі, рослинні камеді, желатин і яєчний альбумін.

До аморфних продуктів відносяться також макарони, вермішель, інші продукти, отримані шляхом обробки тіста, що складається з борошна і води та

доведення їх до пастоподібної консистенції, також відносять деякі глибоко подрібнені продукти з рослинної сировини, що зберегли в основному клітинну структуру.

До склоподібним відносяться продукти, що володіють низькою пружністю (еластичністю), розламується під дією надлишкової напруги, тобто володіє типовими властивостями скла. Типовим склоподібним продуктом є леденцева карамель. Це аморфний продукт, що складається з застиглих перенасичених цукрових сиропів. Карамель склоподібного типу мають суцільну однорідну некристалічну структуру, що складається з майже збезводненої суміші вуглеводів з низькою молекулярною масою.

Часто продукти харчування являють собою суміш (дисперсну систему), що включає в своєму складі різні агрегатні стани речовин. Дисперсна система - це утворення з двох або більшого числа фаз (тіл).

Дисперсні системи (з рідким дисперсійним середовищем) можуть перебувати у вільному стані - золь, коли окремі елементи не пов'язані або слабо пов'язані один з одним (молоко), і в зв'язаному стані - гель (кисле молоко, кефір), коли частинки пов'язані один з одним молекулярними силами. У золях суцільна фаза, або дисперсійне середовище, є рідиною; дисперсна фаза може бути рідкою в разі емульсії або твердої в разі суспензії. У гелі переважає тверда фаза, яка не завжди має однорідну структуру у всьому обсязі тіла

Розділ 2. Типи і характер забруднення. (Види харчових забруднюючих речовин)

Промислові підприємства своїми стічними водами забруднюють водні басейни, сотні гектари родючих земель залишаються не використаними, внаслідок чого не одержано багато сільськогосподарської сировини, придатної для харчової та переробної промисловості.

Теплові електростанції, заводи, фабрики викидають в атмосферу тони шкідливих газів. Вміст токсичних речовин у вихлопних газах автомобілів значно перевищує загальноприйняті норми. Ось таким повітрям змушені дихати люди, тварини, рослини. Недбайливе ставлення до землі, води, біосфери в цілому призвело до того, що рослинний і тваринний світ став також небезпечним для людини.

У організм людини з їжею і напоями надходить до 80% шкідливих речовин. До них належать сполуки, що утворилися в процесі технологічної та кулінарної обробки, харчові добавки, а також побічні забруднювачі. Останні діляться на дві основні групи: екзогенні та ендогенні. До екзогенних належать сполуки, які потрапили в харчові продукти із зовнішнього середовища. Наприклад, у рослинну продукцію – внаслідок застосування понаднормативних доз мінеральних добрив, пестицидів; у тваринницьку – стимуляторів росту тварин, антибіотиків. До цієї ж групи належать екстракти тари, технологічного обладнання, рештки дезінфікуючих або мийних засобів, промислових відходів тощо.

До другої групи відносять ендогенні речовини, що утворюються у сировині й продукції під дією хімічних і фізичних факторів, а також внаслідок взаємодії складових частин та екзогенних речовин.

Промислові викиди хімічних та радіоактивних відходів у навколишнє середовище спричиняють забруднення харчових продуктів; неправильне застосування пестицидів та хімічних добрив; використання недосконалої

технології та обладнання при виробництві харчових продуктів і, як наслідок, потрапляння шкідливих домішок у кінцевий продукт або утворення шкідливих речовин під час виробничого процесу.

Забруднення харчових продуктів промислового походження – це складні органічні й металоорганічні речовини, які являють собою побічні продукти промислових, хімічних та інших процесів. У інших випадках шкідливі речовини з'являються внаслідок комплексної діяльності людини.

Забруднення, що потрапляють із навколишнього середовища, мають різну хімічну структуру. За фізичними властивостями – це стабільні та стійкі у навколишньому середовищі сполуки, які мають здатність до біоаккумуляції.

У деяких промислових районах поширені такі канцерогенні речовини як багатоядерні ароматичні вуглеводні, антрацен, фенатрен, бензантрацен, пірен, бензопірен та інші сполуки з конденсованими циклами. Вони є в повітрі, воді, коптильному димі, вихлопних газах. Хоча ці речовини мають різну канцерогенну активність, проте необхідно повсякденно аналізувати продукцію на наявність у ній багатоядерних ароматичних вуглеводів.

При зберіганні сировини, технологічній її обробці утворюються багато шкідливих сполук. Під час виробництва харчових продуктів використовують різні консерванти, барвники, підсолоджувачі, що не завжди корисні для людини. А при приєднанні до них забруднювачів харчових продуктів – загроза для здоров'я людини збільшується.

Чужорідні забруднювачі, які потрапляють у людський організм з продуктами харчування високотоксичні. До них відносять:

- металеві забруднення (ртуть, свинець, олово, цинк, мідь тощо);
- радіонукліди;
- пестициди;
- нітрати, нітрити;
- діоксини;
- метаболіти мікроорганізмів, які розвиваються у харчових продуктах.

2.1. Забруднення продуктів харчування радіонуклідами.

(Вміст радіонуклідів у харчових продуктах).

Радіоактивні матеріали увійшли до складу Землі із самого її виникнення. Навіть людина злегка радіоактивна, бо в будь-якій живій тканині присутні сліди радіоактивних речовин. Людина зазнає опромінення двома способами: радіоактивні речовини можуть знаходитись поза організмом і опромінювати його ззовні, у цьому випадку йдеться про зовнішнє опромінення. Або ж радіоактивні речовини можуть перебувати в повітрі, яким дихає людина, в їжі, чи у воді, і потрапити в організм. Перед тим як потрапити в організм людини, радіоактивні речовини проходять складний шлях у навколишньому середовищі.

Виникнення у біосфері продуктів ділення та включення їх у харчові ланцюги, зумовило надходження радіонуклідів у живі організми і стало причиною додаткового опромінення рослин, тварин та людини. Можна виділити наступні шляхи потрапляння радіонуклідів в організм людини через продукти харчування: рослина – людина; рослина – тварина – молоко – людина; рослина – тварина – м'ясо – людина; атмосфера – опади – водойми – риба – людина.

Розрізняють поверхнєве та структурне забруднення харчових продуктів радіонуклідами.

При поверхневому забрудненні радіоактивних речовин, ті, що переносяться повітряним середовищем, осідають на поверхні продуктів, частково проникаючи всередину рослинної тканини. Більш ефективно радіоактивні речовини утримуються на рослинах з ворсистим покривом, в складках листя суцвіть. При цьому затримуються не тільки розчинні форми радіоактивних з'єднань, а й нерозчинні. Однак поверхнєве забруднення легко видалється навіть через декілька неділів.

Структурне забруднення обумовлене фізико-хімічними властивостями радіоактивних речовин, складом ґрунту, фізіологічними особливостями рослин. При надходженні радіонуклідів з ґрунту через кореневу систему рослин,

внаслідок дії сорбційних сил ґрунтового поглинального комплексу, відбувається сепарація радіонуклідів. Одні з них перебувають у ґрунті у порівняно доступному для рослин стані і тому велика їх кількість надходить у наземні частини рослин, а та частина, що міцно фіксується твердою фазою ґрунту, мало доступна для рослин.

Одним із шляхів включення радіонуклідів у біологічні і харчові ланцюги може бути заковтування тваринами разом з кормом часток ґрунту, що містять радіонукліди при випасанні. Основними каналами виведення радіонуклідів з організму ссавців є шлунково-кишковий тракт і нирки, а у лактуючих тварин, крім того – молочні залози. Частина продуктів ділення, яка надійшла в організм лактуючих тварин, виводиться разом з молоком. У досліджах на лактуючих козах і коровах доведено, що концентрація радіонуклідів у молоці завжди у 5 – 10 разів вища, ніж у плазмі крові. Найбільш високі концентрації радіонуклідів у молоці корів спостерігаються у зимові та весняні місяці, що пояснюється зменшенням потреби щитовидної залози в йоді і підвищенням поглинання його молочною залозою.

Зменшення поступлення радіонуклідів в організм з їжею можна досягти шляхом зменшення їх кількості в продуктах харчування за допомогою різних технологічних та кулінарних обробок харчової сировини. За рахунок обробки харчової сировини – ретельного миття, чистки продуктів, відділення малоцінних частин можливо видалити від 20 до 60% радіонуклідів. Так, перед миттям деяких овочів необхідно видаляти верхні більш забруднені листя (капуста, цибуля ріпчаста та інші). Картоплю та коренеплоди обов'язково мийть двічі: перед очисткою від шкурки та після.

Найбільш ефективним методом кулінарної обробки сировини в умовах підвищеного забруднення радіонуклідними речовинами є варіння, при якому значна частина радіонуклідів переходить у відвар. Використовувати такий відвар в їжу нецільеспрямовано. Для отримання відвару необхідно варити продукт у воді 10 хв. Потім воду злити і продовжувати варку у новій порції води.

М'ясо перед приготуванням потрібно порізати на шматочки, замочити на дві години в холодній воді, потім воду злити, залити другою водою і варити на вогні 10 хв., потім слід воду злити і варити у новій порції води до готовності. При смаженні м'яса та риби на поверхні з'являється коринка, котра перешкоджає виведенню радіонуклідів та інших шкідливих речовин. Тому при ймовірності забруднення харчових продуктів потрібно надавати перевагу відварним м'ясним та рибним стравам, а також стравам, приготованих на пару.

Зниження складу радіонуклідів у молочних продуктах можна досягти шляхом отримання із молока жирових та білкових концентратів. При переробці молока у вершки залишається не більше 9% цезію і 5% стронцію, в сирі – 21% цезію та 27% стронцію в сирах 10% цезію і 45% стронцію У вершковому маслі біля 2% цезію від його складу в молоці.

Миття і тушкування квасолі (10 хв. При температурі 96°C) сприяє зменшенню кількості стронцію на 56%. При очищенні помідорів від шкірки після занурення у гарячу воду (90°C на 3 хв.) вміст того ж радіоізоотопу зменшується на 39%. Стерилізація стручкової квасолі в домашніх умовах зумовлює зниження стронцію на 50%. Миття зелені і салатів 2% - ним розчином лимонної кислоти зменшує кількість цезію на 57% і стронцію на 19%. Фрукти і овочі, крім кулінарної обробки у домашніх умовах, у великій кількості переробляють у промислових умовах.

Особливий інтерес становить вплив технологічного режиму виробництва на плодіві і овочеві консерви. При нормальній технологічній переробці основних фруктів і овочів вміст стронцію у готовому продукті зменшується майже у 6 разів порівняно із сировиною. Вміст радіоізоотопу зменшується при консервуванні у такому порядку: молодого гороху – у 3, 5 разів, моркви – у 1,3, помідорів – 1,5 і персиків у 2 рази. При переробці у промислових умовах фруктів і овочів, забруднених радіонуклідами лише ззовні, рекомендується такий режим попередньої обробки:

- промивання протягом 1-2 хв. Водяним струменем з метою усунення основної частини механічно затриманих радіонуклідів;
- обробка протягом 10 хв. де сорбуючим розчином соляної кислоти (1%);
- повторне миття водним струменем протягом однієї хв. для усунення решти розчину з поверхні фруктів та овочів.

Отже, щоб запобігти забрудненню продуктів харчування необхідний їх радіаційний контроль. Це процес досить складний, потребує певного мінімуму параметрів. Значимість проблеми підсилюється також небезпекою, яку створюють для здоров'я людини навіть мінімальні кількості радіонуклідів у їжі.

2.2. Забруднення продуктів харчування важкими металами та хімічними сполуками

Харчові продукти забруднюються токсичними важкими металами через газоподібні, рідкі, тверді викиди та відходи промисловості підприємств, ТЕС, транспорт, комунальні побутові відходи, стічні води, засоби захисту рослин. Ситуація ускладнюється тим, що для важких металів не існує механізмів природного самоочищення, а очисні споруди практично повністю пропускають мінеральні солі.

Ртуть, свинець, миш'як, мідь, цинк, залізо Об'єднана комісія ФАО/ВОЗ по харчовому кодексу (Codex Alimentarius) включила в число компонентів, склад яких контролюється при міжнародній торгівлі продуктами харчування.

Ртуть належить до найпоширеніших у природі мікроелементів, вона легко утворює велику кількість органічних і неорганічних сполук, значна частина яких отруйна. Джерелами забруднення сільськогосподарських продуктів є пестициди, а морських та річкових – стоки целюлозної і паперової промисловості, а також хімічних підприємств. Якщо в деяких харчових продуктах вміст ртуті менший 60 мкг/кг, то у прісноводній рибі з незабруднених річок і водоймищ він становить від 100 до 200 мкг/кг маси тіла, а із забруднених – 500-700 мкг/кг. Випадки забруднення харчових продуктів ртуттю являються дуже рідкісними.

Відомо декілька випадків отруєння споживачів, наприклад, коли апельсини з Ізраїлю були оброблені металевою ртуттю палестинськими терористами в 1978 році. Ртуть погано абсорбується на продуктах і легко видаляється з їх поверхні.

Свинець відноситься до найбільш відомих отрут. Тепер практично всі харчові продукти, вода та інші об'єкти навколишнього середовища забруднені свинцем. Основними джерелами забруднення є двигуни внутрішнього згорання, в яких використовується пальне з присадкою тетраетил свинцю, як антидетонуючого засобу. З відпрацьованих газів двигунів, свинець потрапляє на поверхню землі у вигляді пилу і забруднює навколишнє середовище. Середня кількість свинцю, який потрапляє в організм з харчовими продуктами, становить 250 – 300 мкг в день, з повітря надходить 90 мкг.

При обробці продуктів основним шляхом потрапляння свинцю є жерстяна банка, в яку зазвичай упаковують харчові вироби. Свинець потрапляє у продукт із свинцевого припою у швах банки. Встановлено, що біля 20% свинцю у щоденному раціоні людей поступає з консервованої продукції, в тому числі від 13 до 14% з припою, а 6-7% – з самого продукту. В останній час, з уведенням нових методів пайки та закрутки банок, вміст свинцю у консервованій продукції зменшується.

Миш'як широко розповсюджений у навколишньому середовищі. Він зустрічається майже у всіх ґрунтах. Світове виробництво миш'яку складає приблизно 50 тис. Тон в рік. Останнім часом виробництво миш'яку кожні 10 років зростає на 25%. В результаті широкого розповсюдження в навколишньому середовищі і використанні у сільському господарстві, миш'як присутній у більшості продуктах харчування. Зазвичай його вміст у продуктах харчування малий – менш ніж 0,5 мг/кг, і рідко перевищує 1 мг/кг, за виключенням деяких морських організмів. При відсутності значних забруднювачів, вміст миш'яку в: хлібних виробах складає до 2,4 мг/кг, фруктах – до 0,17 мг/кг, напоях – до 1,3 мг/кг, м'ясі – до 1,4 мг/кг, молочних продуктах – до 0,23 мг/кг, в морських продуктах вміст миш'яку зазвичай більший – на рівні 1,5... 15,3 мг/кг.

Мідь присутня майже у всіх продуктах харчування. Джерелами забруднення харчових продуктів можуть бути вироби з міді, які використовують у харчовій промисловості. У зв'язку з тим, що мідь каталізує окислення жирів і аскорбінової кислоти, наявність її може негативно впливати на харчову цінність і смак харчових продуктів і напоїв. Сліди міді у харчових продуктах з фруктів і овочів призводять до повного руйнування вітаміну С.

Цинк належить до малотоксичних мікроелементів. Хронічні отруєння та забруднення ним харчових продуктів через побутові речі практично не реєструються. Проте вміст цинку у ґрунті поблизу металургійних підприємств до 4200 мг/кг робить землі непридатними для використання під сільськогосподарські культури. Так, у стручковій квасолі, вирощеній за 10 км від забруднюючого підприємства, вміст цинку становить 6 мг/кг. У зеленій масі – до 56,4 мг/кг. У продуктах харчування основна частина цинку являє собою речовину природного походження, і становить 0 – 20 мг/кг. Для харчових продуктів рекомендовані такі допустимі величини вмісту цинку: м'яса – до 20 мг/кг, напоїв – до 5 мг/кг, фруктів та овочів – до 100 мг/кг, варення та мармеладу – до 5 мг/кг.

Що стосується хімічного забруднення, то почнемо з найбільш проблемної частини – використання хімічних забруднювачів, які використовують у сільському господарстві.

Нітрати – це солі азотної кислоти, які є природними сполуками і добре розчиняються у воді, а при нагріванні можуть переходити у нітрити з виділенням кисню. Вони входять в склад мінеральних добрив, а також являються натуральним компонентом харчових продуктів рослинного походження. У рослини нітрати надходять з ґрунту. Концентрація нітратів в продуктах харчування залежить в основному від неконтрольованого використання азотних добрив. Основним джерелом нітратів у сировині та продуктах харчуванні крім азотовмісних з'єднань являються нітратні харчові добавки, які вводять у м'ясні

вироби для покращення їх харчових показників і продавленням деяких мікроорганізмів.

В Україні майже шоста частина сільськогосподарської плодоовочевої продукції містить нітрати у дозах, які перевищують максимально допустимий рівень. У першу чергу надмірний вміст нітратів у харчових продуктах сприяє розвитку онкологічних і алергічних захворювань. Надмір нітратів у плодоовочевій продукції не лише наслідок неправильного використання азотних добрив, а й результат сорбції окисів азоту безпосередньо з атмосфери, які утворюються при спалюванні різних видів палива. Основними причинами надміру нітратів у овочах із закритого ґрунту (парники, теплиці та ін.) є недостатнє освітлення, загущення посівів.

Вміст нітратів у рослинах залежить і від видових і сортових особливостей, часу збирання та ін. За однакових умов невелику кількість їх нагромаджують баклажани, томати, цибуля; підвищену – салати, капуста, ревінь, петрушка, редька, редиска. При звичайному вирощуванні нітрати не нагромаджуються в яблуках, ягодах, вишні, сливі, смородині, агрусі. Менше нітратів містять дозрілі рослини. У харчових м'ясо-молочних продуктах наявність нітратів залежить від їх рівня в організмі тварин, а в кормових культурах – від видового складу, сорту, дози внесення азотних добрив, ґрунтово-кліматичних умов вирощування та інших агротехнічних факторів.

Велике значення для зниження нітратів має технологічна обробка сільськогосподарських продуктів. Так, при митті кропу, салату, петрушки й інших зелених культур кількість нітратів знижується на 20%, а після двогодинного вимочування у воді на 30 – 60%. Відварювання до готовності картоплі, буряків, моркви (після чистки і миття) дозволяє знизити концентрацію цих речовин відповідно на 65, 35, 25, 70%.

Допустима доза нітратів для людини при надходженні в організм з продуктами харчування і водою за добу становить 5 мг/кг.

Через загрозу забруднення нітратами продуктів повністю забороняється застосування азотних мінеральних добрив при вирощуванні картоплі і овочево-баштанних культур на сильно кислих ґрунтах, на ґрунтах з високим вмістом мінерального азоту, на замерзлому або вкритому снігом ґрунті, при внесенні під овочеві культури і картоплю вапна, у заплавлених ґрунтах з низьким вмістом калію та на території зони санітарної охорони джерел господарсько-питного постачання. Забороняється також вносити під картоплю та овочі селітру і безводний аміак.

2.3. Органічні забруднення продуктів харчування (бактеріальні)

Одним з видів забруднювачів харчових продуктів є грибкові метаболіти. Пліснява вражає продукти як рослинного так і тваринного походження на будь-якому етапі їх отримання, транспортування та зберігання, в виробничих та домашніх умовах. Несвоєчасний збір врожаю або недостатня сушка його до зберігання, зберігання і транспортування продуктів при недостатньому захисті від вологості приводять до розмноження міксоміцетів і утворенню в продуктах харчування токсичних речовин. Мікотоксини можуть попадати в організм людини з харчовими продуктами – з м'ясом і молоком тварин, яких годували кормами забрудненими пліснявою.

Розмножуючись у продуктах харчування більшість плісняви не тільки забруднює їх токсинами, а й погіршують їх властивості, знижують їх харчову цінність, призводять до псування, роблять їх непридатними для технологічної обробки. Використання в тваринництві кормів, забруднених пліснявою веде до гибелі чи захворюванню скота та птиці. Щорічний збиток в світі від розвитку пліснявих грибків на сільськогосподарських продуктах і промисловій сировині складає 30 млрд. \$.

Запобігання росту плісені на всіх стадіях заготівлі, переважно шляхом висушування або використання антигрибних препаратів (протонові кислоти) є

найкращим засобом обмежити забруднення харчових продуктів афлатоксинами та мікотоксинами.

У харчових продуктах можуть зустрічатися антибіотики різного походження: природні антибіотики, які утворилися в процесі приготування продуктів, антибіотики лікувально-ветеринарних засобів і біостимуляторів, і деякі види, що вживаються для консервування.

Природні компоненти з антибіотичною дією містяться у цибулі, хроні, прянощах, ефірні олії, меді, свіже видоєному молоці, крупах. Вони використовуються в профілактично-лікувальному харчуванні.

При мікробно-ферментативних процесах утворюються різні групи речовин з антибіотичною дією, які застосовуються у ветеринарії (тварини). Але антибіотики стимулюють окремі біохімічні процеси в організмі тварин, що веде до прискореного росту, збільшення продуктивності, тому їх використовують і для стимулювання росту, активізацію захисту і відгодівлі тварин.

Крім безпечності і високої ефективності ці препарати повинні мати такі властивості:

- не резорбціюватись (майже) із шлунково-кишкового тракту.
- не використовуватись у лікувальній ветеринарній практиці.
- проявляти антибактеріальну дію лише на грам позитивну мр.
- не викликати перехресної резистентності мікроорганізмів до антибіотиків, які використовуються для лікування.

У корми дозволяють добавляти препарати-антибіотики: гризін і бацитрацин, які поступають на ферми тільки у складі префіксів, БВ добавок, комбікормів. Не дозволяється - у корм коровам, племінним тваринам і виключене не пізніше ніж за добу до забою.

Близько половини виготовлених антибіотиків використовується у твар. Вони здатні переходити в м'ясо, молоко, яйця та ін. Вони приводять до порушення функціональних властивостей органів людини. Разом з тим відомо: R - плазмідне (поза хромосомне) передавання лікар, *стійкості* в організм людини і

твар. R - фактор здатний переносити в бактеріях стійкість в багатьох антибіотиків відразу і забезпечує передачу резистентності від непатогенних до патогенних бактерій. Також - алергії, зміна мікрофлори кишечника приводить до порушення синтезу вітамінів, розвитку патогенних організмів. У молоці антибіотики погіршують виробництво сирів та інших продуктів. При пастеризуванні розрушується всього 6-28% антибіотиків. Молоко тварин, які лікували антибіотиками забороняють доживання (1-7 діб). Сульфаніламіді також використовуються для боротьби з інфекційними захворюваннями так, як мають антимікробну дію. Нітрофурані - використовуються в боротьбі з інфекціями, які стійкі до антибіотиків і сульфаніламідів

2.4. Сучасні стандарти НРБУ, СЕС.

(Визначення відповідності харчових продуктів вимогам радіаційної безпеки)

Основними документами, якими регламентується радіаційна безпека в Україні, є: Норми радіаційної безпеки України НРБУ-97 та Основні санітарні правила роботи з радіоактивними та іншими іонізуючими речовинами ОСП-72/87.

У НРБУ-97 наведено систему добових меж та їх застосування, а також зазначено три категорії людей, які можуть зазнати опромінення:

- категорія А - персонал, який безпосередньо працює з радіоактивними речовинами;
- категорія Б - особи, що безпосередньо не працюють із радіоактивними речовинами, але за умови розміщення їх на робочих місцях або місцях проживання можуть потрапити під дію опромінення;
- категорія В - інше населення країни.

Для категорії А введено поняття "гранично допустима доза" (ГДД).

Граничнодопустима доза - найбільше значення індивідуальної дози за рік, котре при рівномірному впливі протягом 50 років не викликає в стані здоров'я персоналу несприятливих змін, які виявляються сучасними методами.

Для категорії Б - межа дози (МД).

Межа дози - це найбільше середнє значення індивідуальної еквівалентної дози за календарний рік, при якому рівномірне опромінення протягом наступних 70 років не може призвести до несприятливих змін у стані здоров'я людей, які можуть бути виявлені сучасними методами.

Межа річного надходження (МРН) - допустимий рівень надходження радіонуклідів в організм людей категорії В.

МРН - таке надходження радіонуклідів в організм людини протягом року, яке за наступні 70 років створить у критичному органі максимальну еквівалентну дозу.

Оскільки ступінь ураження органів залежить не тільки від кількості еквівалентної дози, поглинутої органом, але й від його природи, встановлено ГДД та МД для трьох груп органів в берах на рік, які наведені у табл. 2.1.

Таблиця 2.1.

ГДД та мд для трьох груп органів

Групи критичних органів	Гранично допустима доза для категорії А, бер/рік	Межа дози для категорії Б, бер/рік
I група - все тіло, гонади, червоний кістковий мозок	5	0,5
II група - м'язи, печінка, легені, селезінка, нирки та інші	15	1,5
III група - шкіра, кістки, гомілки, стопи	30	3

У табл. 2.2 наведені норми радіаційної безпеки (НРБ) у берах за рік, тиждень, день для категорії осіб А, Б, В.

Таблиця 2.2

Норми радіаційної безпеки

Категорія осіб	День, мбер	Тиждень, мбер	Рік, Бер
А	17	100	5
Б	17	10	0,5
В	Не вище, ніж для категорії Б		

Допустима разова доза опромінення для чоловіків становить 2,3 бер. а для жінок - 1,3 бер.

СЕС та Санітарні норми України

У склад СЕС входять санітарно-гігієнічні, епідеміологічні і дезінфекційний відділи. Санітарно-гігієнічний відділ складається з відділень гігієни комунальної, гігієни праці, гігієни харчування, гігієни дітей і підлітків і лабораторії; епідеміологічний відділ — з протиепідемічного и паразитологічного відділень і бактеріологічної лабораторії; дезінфекційний відділ — з відділень евакуації і осередкової дезінфекції, камерної дезінфекції і санітарної обробки, а також госпрозрахункового відділення профілактичної дезінфекції, дезінсекції і дератизації.

У республіканських, крайових і обласих СЕС створені спеціальні відділення-лабораторії (фізико-хімічних методів дослідження та інші), а також організаційно-методичні відділи. У деяких СЕС є відділи особливо небезпечних інфекцій, радіологічні групи, кабінети антирабічних щеплень та інші.

По адміністративній лінії СЕС підпорядковані відповідним органам охорони здоров'я, а по питанням санітарного державного нагляду — лише вищим органам або установам санітарно-епідеміологічної служби. Головні лікарі крайових, обласних, міських і районних (міського підпорядкування) СЕС

одночасно є заступниками завідуючих відповідних відділів охорони здоров'я, а у сільських районах — заступниками головного лікаря району.

У таблиці 2.3 наведено перелік державних санітарних норм та правил.

Таблиця 2.2

Перелік державних санітарних норм та правил

ГСанПин 2.2.7.029-99	Гігієнічні вимоги щодо поводження з промисловими відходами та визначення їх класу небезпеки для здоров'я населення
ДСН	Державні санітарні норми і правила захисту населення від впливу електромагнітних випромінювань
ДСП	Державні санітарні правила і норми для підприємств і суден, що виробляють продукцію з риби та інших водних живих ресурсів
СанПиН 1.2.1077-01	Гігієнічні вимоги щодо збереження, застосування та транспортування пестицидів та агрохімікатів
СанПиН 1.2.1330-03	Гігієнічні вимоги щодо виготовлення пестицидів та агрохімікатів
СанПиН 2.3.2.1078-01	Гігієнічні вимоги безпеки та харчової цінності продуктів харчування.
СанПиН 2.3.2.1940-05	Санітарно-епідеміологічні вимоги до продуктів харчування, організації їх виробництва та товарообороту.
ДСПін	Державні санітарні правила і норми „Вода питна. Гігієнічні вимоги до якості води централізованого господарсько-питного водопостачання”

Розділ 3. Детектування забруднюючих компонентів: алгоритми, методики. (Вимірювання радіоактивності харчових продуктів. Методи контролю та прилади)

Для вимірювання рівня радіоактивного випромінювання використовують прилади, які отримали загальну назву дозиметри. Дозиметричні прилади можна класифікувати за призначенням, типу датчика, вимірюванню типу випромінювання, характеру електричних сигналів, тощо.

Дозиметри розділяють на декілька груп:

- Дозиметричні прилади, призначені для вимірювання потужності дози (рівнів радіації), що іноді називають фоном.
- Радіометричні прилади, за допомогою яких визначають радіоактивне забруднення поверхні різних предметів, а також їхню питому активність (радіоактивність).
- Портативні пристрої, мініатюрні переносні прилади, призначені для індивідуального дозиметричного контролю.

Для визначення рівнів радіації, ступеня радіоактивності або дози випромінювання використовують один з методів: фізичний, хімічний, фотографічний, біологічний або математичний (розрахунковий).

В основі роботи дозиметричних приладів використовуються наступні методи індикації:

- іонізаційний;
- сцинтиляційний;
- люмінесцентний;
- фотографічний;
- хімічний;

- калориметричний;
- нейтронно-активаційний.

Принципова схема будь-якого дозиметричного й радіометричного приладу однакова. Вона включає три обов'язкових блоки: детекторний пристрій (детектор), реєструючий прилад (індикатор) і блок живлення (акумулятори, батарейки, елементи, електромережа й ін.). Без кожного з них дозиметра або радіометра просто не може бути. Хоча сучасний прилад має безліч додаткових, допоміжних блоків, пристроїв, систем (підсилювачі, перетворювачі, формувачі імпульсів, стабілізатори, і ін.).

3.1. Метод аналізу (місцевий; лабораторний – відбір проб; цілісний; частковий). (Порядок відбору проб харчових продуктів; Підготування проб харчових продуктів для вимірювання).

Аналітичне дослідження включає ряд послідовних операцій, результатом яких є отримання достовірних даних відносно якісного і кількісного складу зразку. До основних етапів аналітичного дослідження відносять:

1. Відбір представницької проби досліджуваного зразку;
2. Отримання інформації стосовно якісного складу проби;
3. Вибір оптимального методу кількісного визначення відповідних компонентів;
4. Обробка проби для її перетворення в зручну для визначення форму;
5. Вимірювання аналітичного сигналу, за яким визначається кількість компоненту;
6. Обчислення і статистична обробка отриманих результатів.

Класифікація проб.

Реальні зразки зазвичай не бувають однорідними. Тому відбір середньої проби і правильна її підготовка мають важливе значення. Якщо проба взята невірно і не характеризує досліджуваний об'єкт як єдине ціле, то результат

аналізу в жодному випадку буде невірним. Щоб проба була представницькою, вона повинна адекватно відображати загальний склад досліджуваного об'єкту, враховувати всі особливості розподілу компонентів в пробі. Розрізняють наступні види проб:

Середня (або первинна) проба – невелика кількість речовини, середній склад якої ідентичний середньому хімічному складу всього досліджуваного об'єкту.

Проба матеріалу, представлена в лабораторію, називається лабораторною пробую. Інколи з неї відбирають аналітичні проби для визначення того чи іншого компонента, а також для повторних визначень.

Спосіб відбору проб залежить від агрегатного стану і ступеня однорідності досліджуваного об'єкту. Найпростіше відбирати проби газів та рідин; найважче – проби крупнозернистих і великих шматків твердих матеріалів.

Відбір проби газів здійснюють за допомогою скляних (рідше металічних) газових піпеток. В системах, що знаходяться під вакуумом, проби відбирають в евакуйовані посудини – аспіратори. Розрізняють наступні види проб газів:

Середня проба газу – характеризує середній склад потоку газу за даний період часу. При зміні швидкості потоку змінюється і час відбору проби.

Верхня, центральна, нижня проба – відбирається із різних частин апарату або горизонтально розміщеної трубки.

Складна проба – суміш різних проб, взятих в різний час із одного й того ж апарату.

Періодична проба – відбирається через певний проміжок часу.

Разова проба – відбирають із балону, цистерни.

Відбір проби рідин. Рідини можуть бути гомогенні і гетерогенні. Перші відбирають піпетками, бюретками чи мірними колбами. Інколи відбирають пробу на різній глибині батометрами, які являють собою циліндричну ємність 1 – 3 л, закриту зверху і знизу. Гетерогенні рідкі проби відбирають по об'єму і

масі. Рідину або гомогенізують (змінюючи температуру, перемішуючи, піддаючи вібраційній дії) або, навпаки, дають осаду осісти.

Відбір проби твердих речовин. Тверді проби використовують у вигляді порошоків, а також шматків різного розміру, стержнів, злитків, зазвичай – неоднорідних. Тому відбирають достатньо велику кількість первинної проби, яку за певними правилами переводять у лабораторну пробу. Обов'язковою стадією є гомогенізація проби. Для цього первинну пробу подрібнюють в кульових млинах, ступках (фарфорових, агатових, кварцевих). Тоді її добре перемішують і скорочують квартуванням, шаховим способом або за допомогою спеціальних механічних пристроїв.

Щоб провести аналіз проби, її необхідно перевести в зручну для аналізу форму (найчастіше – розчинну). Це надзвичайно відповідальний етап при проведенні хімічного аналізу. Найчастіше проводять три етапи підготовки проби до аналізу:

1. Висушування;
2. Розклад;
3. Видалення сторонніх (тих, що заважають аналізу) компонентів.

Зразок містить змінну кількість води. Це може бути хімічно незв'язана вода:

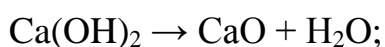
- адсорбована на поверхні проби твердої речовини;
- сорбована щілинами і капілярами аморфних речовин;
- оклюдована порожнинами мінералів, руд, гірських порід.

Кількість води змінюється в залежності від температури, вологості, способу відбору проби, її зберігання, ступеню подрібнення тощо.

Крім того, в зразку може бути хімічно зв'язана вода:

а) кристалізаційна вода ($\text{BaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$);

б) конституційна вода (гідроксиди, оксигенвмісні кислоти, кислі та основні солі):



Для видалення води найчастіше зразок висушують в сушильних шафах до сталої маси при температурі 105 – 120 °С. Інколи пробу сушать в ексикаторах, наповнених $\text{CaSO}_4 \cdot \frac{1}{2}\text{H}_2\text{O}$ (драйєрит), CaCl_2 , P_2O_5 . Можна використати вакуумну сушку або мікрохвильове випромінювання.

Переведення проби в розчин.

При розчиненні проби слід врахувати її хімічний склад, хімічні властивості визначуваних компонентів, природу основи (матриці),

Розрізняють “сухі” (термічний розклад, сплавлення, спікання) і “мокрі” (розчинення в кислотах, лугах) способи розкладу проб.

В таблиці 3.1. приведено найбільш поширені рідкі реагенти для розчинення деяких твердих проб.

Таблиця 3.1.

. Реагенти для розчинення твердих проб

Кислота	Об'єкт
HCl	Метали, оксиди металів, залізні руди, карбонати, органічні аміни.
HF	Силікатні породи, мінерали, скла, кераміка.
HNO ₃ (к)	Метали (окрім Au, Pt, Cr, Al, сплави, сульфіді, арсеніди, органічні сполуки).
H ₂ SO ₄ (к)	Метали (Sb, Sn), оксиди металів, арсеніди, феротитан, органічні сполуки.
HClO ₄ (к)	Сплави заліза, нержавіюча сталь.
HNO ₃ + H ₂ SO ₄	Більшість неорганічних речовин, органічні сполуки.
HF + HNO ₃	Сплави W, Mo, Ta, Zr, силікати, феромолібден.

$\text{HF} + \text{H}_3\text{BO}_3$	Сплави рідких та розсіяних елементів, кераміка.
$\text{HCl} + \text{HNO}_3 (3:1)$	Au, Pt, Pd, сульфідні руди, органічні сполуки.
$\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{HClO}_4 + \text{H}_3\text{PO}_4$	Феросплави, залізні руди.
$\text{HCl} + \text{H}_2\text{SO}_4 + \text{Br}_2$	Метали (Zn, Sb), деякі органічні сполуки.

Рідше використовуються “сухі” методи, так як тут можливе зростання похибки внаслідок втрати летких сполук при високотемпературній обробці та забруднення проби введенням великих надлишків плавнів. При сплавленні пробу змішують з 8-10 кратною кількістю плавня і нагрівають до 300 – 1000 °С. Приклади використання сплавлення для пробопідготовки деяких об’єктів приведено в таблиці 3.2.

Таблиця 3.2

. Умови сплавлення деяких проб

Плавні	Температура	Об’єкти	Тигель
Na_2CO_3	853	Силікати, сульфати, фосфати	Pt
K_2CO_3	903	Силікати, сульфати, фосфати	Pt
KOH	380	Карбіди, силікати	Au, Ag, Ni
$\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7$	1000 – 11000	Алюмосилікати, кисневі сполуки Al, Sn, Zn, PЗЕ	Pt
B_2O_3	577	Силікати, оксиди металів	Pt

При аналізі органічних речовин використовують термічний розклад без (піроліз) і в присутності (сухе озолення) речовин, що реагують із сполукою.

Піроліз ведуть в присутності інертного газу (азот, гелій) або у вакуумі. Вперше його було використано при аналізі каучуку. Для сухого озолення найчастіше використовують кисень. Для зменшення леткості компонентів додають H_2SO_4 , інколи карбонати або оксиди лужних металів. Рідше проводять розклад з використанням відновлення воднем чи аміаком.

3.2. Прилади для аналізу забруднення продуктів харчування.

(Механічні та фізики-хімічні методи дезактивації. Електрохімічна, лазерна, ультразвукова дезактивація. Нормативні показники, що використовуються при дезактивації. Супутні заходи).

Під час вибуху ядерного боєприпасу утворюється велика кількість радіоактивних речовин, ядра атомів яких здатні розпадатись і перетворюватись у ядра інших елементів, випускаючи при цьому невидимі випромінювання. Вони забруднюють місцевість, будівлі й різні предмети, діють на людей і тварин. Випромінювання радіоактивних речовин можуть бути трьох видів: гамма-випромінювання, бета-випромінювання, альфа-випромінювання.

Гамма-випромінювання — це електромагнітні хвилі, аналогічні рентгенівським променям. Поширюються у повітрі зі швидкістю 300 000 км/с. Здатні проникати через товщу різноманітних матеріалів. Становлять основну небезпеку для людей, бо іонізують клітини організму.

Бета випромінювання — це потік електронів, які називаються бета-частинками. Швидкість їх руху може досягати в деяких випадках швидкості світла. Проникаюча здатність їх менша за гамма-випромінювання, але іонізуюча дія в сотні разів більша.

Альфа-випромінювання — це потік ядер атомів гелію, які називаються альфа-частинками. В них дуже висока іонізуюча дія. Область розповсюдження

альфа-частинок у повітрі сягає всього 10 см, а в твердих та рідких тілах — ще менше. Одяг, засоби індивідуального захисту повністю затримують альфа-частинки. Внаслідок високої іонізуючої дії альфа-частинки дуже небезпечні у разі проникнення всередину організму.

Нейтрони утворюються тільки в зоні ядерного вибуху, їх іонізуюче випромінювання не має ні кольору, ні запаху — людина їх не відчуває.

Основні методи виявлення і вимірювання іонізуючих випромінювань — фотографічний, хімічний, сцинтиляційний та іонізаційний.

Фотографічний метод засновано на впливі іонізуючих випромінювань на світлочутливий шар фотоплівки, щільність потемніння якої пропорційна дозі опромінення.

Хімічний метод ґрунтується на здатності іонізуючих випромінювань спричинювати хімічні зміни деяких речовин, що супроводжуються появою нового забарвлення розчину цих речовин.

Сцинтиляційний метод використовує явище світіння (сцинтиляції) деяких речовин під впливом іонізуючих випромінювань. Кількість спалахів пропорційна інтенсивності випромінювання.

Іонізаційний метод використовує явище іонізації атомів речовин під впливом іонізуючого випромінювання, внаслідок якого електрично нейтральні атоми розпадаються й утворюють іони. Якщо в опромінювану речовину помістити електроди і подати до них напругу від джерела постійного струму, то виникає іонний струм, сила якого пропорційна інтенсивності випромінювання. Цей метод є основним, і його нині використовують в усіх дозиметричних приладах.

Принципи дії дозиметричних приладів. Прилади, призначені для виявлення і вимірювання радіоактивних випромінювань, називаються дозиметричними. Їх основними елементами є приймальний пристрій, підсилювач іонізаційного струму, вимірювальний прилад, перетворювач струму, джерело живлення.

Приймальний пристрій складається з іонізаційної камери або газорозрядного лічильника.

Іонізаційна камера — це заповнений повітрям замкнутий простір з двома ізольованими один від одного електродами: корпус камери вкрито зсередини шаром струмопровідної речовини. Цей шар разом з осердям є позитивним електродом камери, а негативним — металеве кільце, вихід з якого — через ізолятор. До електродів працюючої камери надходить напруга від джерела постійного струму, тому між її електродами виникає електричне поле. Під дією іонізуючих випромінювань деякі молекули повітря втрачають електрони і стають позитивно зарядженими іонами. Іони й електрони під впливом електричного поля переміщуються, і в ланцюгу камери виникає іонізуючий струм. Величина цього струму пропорційна величині радіоактивного випромінювання.

Газорозрядний лічильник — це порожнистий металевий циліндр, що служить катодом; його заповнено сумішшю інертних газів з невеликою кількістю галогенів. Анодом є металева нитка, натягнена всередині циліндра і з'єднана з позитивним полюсом джерела живлення. Виводи анода і катода зроблені через ізолятори, розташовані у торцях корпусу лічильника. На відміну від іонізаційних камер газорозрядні лічильники працюють у режимі ударної іонізації. Іонізуючі випромінювання потрапивши у лічильник, утворюють у ньому первинні електрони і позитивні іони; електрони під дією електричного поля переміщуються до анода лічильника і, здобувши кінетичну енергію, самі вибивають електрони з атомів газового середовища. Це явище й називається ударною іонізацією. Вибиті вторинні електрони також розганяються і разом з первинними підсилюють ударну іонізацію. Якщо у лічильник потрапляє хоча б одна частка іонізуючого випромінювання, це викликає утворення лавин вільних електронів, і до анода лічильника прямує багато електронів. Інертні гази створюють у корпусі газорозрядного лічильника умови для виникнення ударної іонізації, розрядження забезпечує швидке набування електронами необхідної кінетичної енергії.

Вимірювач потужності дози (рентгенометр) ДП-5В призначений для вимірювання рівнів гамма-радіації і радіоактивної зараженості різноманітних предметів гамма-випромінюванням. Потужність експозиційної дози гамма-випромінювання визначається у мілірентгенах (або рентгенах) на 1 год. для тієї точки простору, де знаходиться блок детектування приладу. Крім того, приладом ДП-5В можна виміряти і рівень бета-випромінювання.

Діапазон вимірювання по гамма-випромінюванню — від 0,05 мР/год до 200 Р/год. Прилад має шість піддіапазонів вимірювань.

При вимірюванні потужностей гамма-випромінювання й сумарного бета- і гамма-випромінювання в межах від 0,05 до 500 мР/год відлік ведеться за верхньою шкалою (0–5) з наступним множенням на відповідний коефіцієнт піддіапазону, а відлік величини потужностей доз — від 5 до 200 Р/год — за нижньою шкалою (5–200). На 2–6 піддіапазонах прилад має звукову індикацію через головні телефони. Похибка вимірювань становить $\pm 30\%$ від вимірюваної величини. Справність приладу перевіряється контрольним бета-препаратом, прикріпленим в заглибленні на екрані блока детектування. Живлення приладу здійснюється від трьох елементів типу 1,6 ПМЦ-х-1,05, два з яких використовуються для живлення схеми приладу, а третій — для освітлення шкали. Передбачено живлення від зовнішніх джерел постійного струму напругою 12 або 24 В; при цьому використовується розподільувач напруги.

Підготовка приладу до роботи. Вийняти прилад із футляра, здійснити зовнішній огляд, встановити джерело живлення, додержуючи полярності, перемикач піддіапазонів установити навпроти чорного трикутника (контроль режиму). Стрілка приладу має бути у режимному секторі (якщо це не так, то треба поміняти місцями джерела живлення). Перевірити справність приладу від бета-препарату, для чого поворотний екран зонда поставити у положення «К», підключити головні телефони і поступово переводити ручку перемикача піддіапазонів в усі положення від $\times 1000$ до $\times 0,1$. Показання приладу на піддіапазоні $\times 10$ звірити із записом у формулярі. Якщо вони не виходять за межі

допустимої похибки, приладом можна користуватися. Екран зонда встановити у положення «Г», ручку перемикача піддіапазонів — проти чорного трикутника, приєднати штангу. Прилад готовий до роботи.

Для вимірювання гамма-радіації на місцевості екран зонда встановлюється у положення «Г». Зонд — на витягнутій убік руці на висоті близько 1 м від поверхні землі. Вимірювання проводиться послідовно на всіх піддіапазонах, починаючи з першого.

Визначення гамма-зараження об'єктів проводиться, як правило, на незараженій місцевості. При вимірюванні зонд розміщують на відстані 1–1,5 см від поверхні об'єкта.

У 1989 р. розроблено індивідуальні дозиметри для населення і з 1990 р. розпочато серійний випуск малогабаритних індивідуальних дозиметрів із цифровою шкалою та звуковою сигналізацією. В Україні виготовляють дозиметри типу «Прип'ять», «Рось» та ін. Такі дозиметри дають кожній людині змогу оцінити індивідуальні дози та рівень випромінювання від зовнішнього фону, провести індикацію рівня, який відповідає радіоактивному забрудненню продуктів харчування та кормів. Крім того, розпочато випуск простих приладів-індикаторів, які забезпечують оцінку потужності дози зовнішнього випромінювання від фонових значень 60 мкбер/г та індикацію допустимого рівня потужності дози зовнішнього гамма-випромінювання 60 мкбер/г. Детектором гамма-випромінювання служить малогабаритний розрядний лічильник. Принцип роботи цих приладів такий, як і ДП-5.

Комплект індивідуальних дозиметрів дп-22в (дп-24).

Комплект вимірювачів дози радіації (дозиметрів) ДП-22В (ДП-24) призначається для вимірювання індивідуальних експозиційних доз гамма-випромінювання за допомогою кишенькових прямопоказуючих ДКП-50А. До комплекту ДП-22В (ДП-24) входять 50 (5) індивідуальних дозиметрів ДКП-50А, зарядний пристрій ЗД-5, ящик і технічна документація.

Дозиметр ДКП-50А забезпечує вимірювання індивідуальних доз гамма-випромінювання в діапазоні від 2 до 50 Р при потужності експозиційної дози від 0,5 до 200 Р/год. Похибка вимірювання становить $\pm 10\%$. Принцип дії подібний до принципу дії електроскопа. Основна частина дозиметра — малогабаритна іонізаційна камера з «повітроеквівалентними» стінками, до яких, підключено конденсатор з електроскопом. Під впливом гамма-випромінювання у робочому відділенні камери виникає іонізаційний струм, що зменшує потенціал конденсатора і камери. Зменшення потенціалу пропорційне експозиційній дозі опромінення. Відхилення рухомої системи електроскопа — платинової нитки — вимірюється відрахунковим мікроскопом зі шкалою, відградуваною у рентгенах.

Зарядний пристрій забезпечує плавну зміну напруги для зарядки конденсатора — від 180 до 250 В. Живлення здійснюється від двох елементів 1,6 ПМЦ-У-8.

Для приведення дозиметра у робочий стан потрібно: відгвинтити захисну оправу дозиметра і ковпачок зарядного гнізда ЗД-5; повернути ручку регулятора напруги ЗД-5 проти годинникової стрілки до упору, встановити дозиметр у зарядне гніздо; натиснути на дозиметр і, спостерігаючи в окуляр, плавним обертом ручки регулятора напруги за годинниковою стрілкою встановити зображення нитки на «0» шкали. Вийняти дозиметр із зарядного гнізда, закрутити захисну оправу. Під час встановлення візирної нитки на «0» стежити, щоб нитка рухалась справа наліво. Якщо нитка переміщується зліва направо, то треба відгвинтити фасонну гайку дозиметра, повернути окуляр зі шкалою на 180° і загвинтити гайку.

Дозу іонізуючого випромінювання вимірюють шкалою дозиметра, спостерігаючи через окуляр світло, що проходить.

Комплект індивідуальних дозиметрів ІД-1 служить для вимірювання поглинених доз гамма-нейтронного випромінювання у межах від 2 до 500 рад

при потужності дози від 10 до 360 000 рад/год. Ціна поділки на шкалі дозиметра — 20 рад. Дозиметр перезаряджається від зарядного пристрою ЗД-6.

Для забезпечення боєздатності особового складу військ в умовах застосування противником зброї масового ураження необхідно вчасно і уміло використовувати технічні засоби розвідки, які є в підрозділах і частинах. До цих засобів відносяться військові дозиметричні прилади і прилади хімічної розвідки.

При веденні бойових дій на місцевості, зараженої радіоактивними речовинами, за допомогою військових дозиметричних приладів вирішуються наступні задачі: своєчасне виявлення радіоактивного зараження для оповіщення військ, вимірювання потужностей доз гамма-випромінювань (рівнів радіації) на маршрутах руху військ чи у районах їхнього розташування, вимірювання ступеня зараженості поверхонь різних об'єктів у бойових порядках військ, вимірювання доз опромінення з метою визначення боєздатності підрозділів і частин.

У залежності від виконуваної задачі прилади поділяються на рентгенметри (вимірювачі потужності доз) і вимірювачі доз (дозиметри).

Рентгенметр ДП-ЗБ призначений для виміру потужностей доз гамма-випромінювання на радіоактивно зараженій місцевості і є основним засобом проведення радіаційної розвідки на рухомих засобах. У комплект приладу входять: вимірювальний пульт, виносний блок, з'єднаний з вимірювальним пультом чотириметровим кабелем, кабель живлення. Живлення приладу здійснюється від бортової мережі постійного струму напругою 26 чи 12 В.

Діапазон виміру потужності дози гамма-випромінювання від 0,1 до 500 Р/год розбитий на 4 піддіапазони: від 0,1 до 1 Р/год, від 1 до 10 Р/год, від 10 до 100 Р/год, від 50 до 500 Р/ч.

Радіометр-рентгенметр ДП-5Б призначений для виміру потужностей доз гамма-випромінювання на радіоактивно зараженій місцевості і для виміру радіоактивного зараження поверхонь різних об'єктів по гамма-випромінюванню. У комплект приладу входять: вимірювальний пульт, зонд, з'єднаний з пультом за

допомогою гнучкого кабелю довжиною 1,2 м, навушники, футляр з ременями і бета-активним препаратом, подовжувальна штанга, чохли для зонда з поліетиленової плівки (10 шт.), колодка живлення для підключення приладу до джерела постійного струму, комплект запасного майна. Живлення приладу здійснюється від двох елементів 336, що забезпечують безперебійну роботу рентгенметра протягом 40 год. Для підсвічування шкали використовується ще один елемент 336.

Комплект військових дозиметрів ДП-22В призначений для вимірювання доз гамма-опромінення особового складу і є засобом ведення військового контролю опромінення. Він складається з зарядного пристрою ЗД-5 і 50 прямопоказуючих дозиметрів типу ДКП-50А, 50А.

Зарядний пристрій ЗД-5 призначений для зарядки індивідуальних дозиметрів перед їхнім використанням. Джерелом його живлення служать два елементи типу 145У. Тривалість безперервної роботи з одним комплектом живлення — не менше 30 год.

Дозиметри ДКП-50А забезпечують вимірювання доз гамма-випромінювання в діапазоні від 2 до 50 Р. Зареєстровані ними дози відраховуються безпосередньо по шкалі приладу. Дозиметр ДКП-50А видається кожному офіцеру, іншим військовослужбовцям — один на групу (відділення, екіпаж).

Комплект загальновійськового вимірювача дози ІД-1 призначений для вимірювання поглинених доз гамма-нейтронного випромінювання і є засобом військового контролю опромінення особового складу. Комплект ІД-1 складається з зарядного пристрою ЗД-6 і 10 вимірювачів дози.

Вимірювання зареєстрованих доз гамма-нейтронного випромінювання здійснюється за допомогою електронного вимірювального пристрою, живлення якого здійснюється від мережі змінного струму напругою 220 В чи від акумуляторів напругою 12 В (24 В). Дози відраховуються безпосередньо по шкалі, вмонтованій у вимірювач. ІД-1 забезпечують вимірювання поглинених

доз гамма-нейтронного випромінювання в діапазоні від 20 до 500 рад. Вимірювач дози ІД-1 видається кожному офіцеру, іншим військовослужбовцям — один на групу (відділення, екіпаж).

Індивідуальний вимірювач дози ІД-11 і вимірювальний пристрій призначені для індивідуального контролю опромінення. Вимірювачами доз ІД-11 забезпечуються усі військовослужбовці, а вимірювальними пристроями — медико-санітарні підрозділи.

Наявність отруйних речовин у різних середовищах (повітрі, воді, ґрунті) і пробах з різних об'єктів (озброєння і техніка, рослинність, продовольство, фураж і ін.) визначається за допомогою технічних засобів хімічної розвідки, до яких відносяться прилади хімічної розвідки (ВПХР, ПРХР), газосигналізатори ГСП-11 і хімічні лабораторії ПХЛ (ПХЛ-54) і АЛ (АЛ-4).

У лабораторіях використовуються хімічні і фізико-хімічні методи індикації ОР в різних пробах. ПХЛ-54 і АЛ-4 комплектуються приладами, наборами аналітичного посуду, реактивів, що забезпечують відбір і аналіз заражених проб.

Прилад радіаційної і хімічної розвідки (ПРХР) призначений для сигналізації й автоматичного керування виконавчими механізмами системи колективного захисту бронетанкової техніки, а також вимірювання потужності дози гамма-випромінювань на зараженій місцевості.

Готовність приладу до роботи після його включення по радіаційній частині складає 10 хв., а до газосигналізатору — 20 хв.

Діапазон вимірювань рівнів радіації в місці розміщення ПРХР — від 0,2 до 150 Р/год. Живлення приладу здійснюється від бортової мережі машини напругою 27 В.

Розділ 4. Параметризація і інтерпретація даних вимірювань. (Вимірювання доз випромінювання. Взаємодія α -, β -, γ -, та нейтронного випромінювання з речовиною)

Доза випромінювання - в фізиці та радіології - величина, використовувана для оцінки впливу іонізуючого випромінювання на будь-які речовини, тканини та живі організми.

Експозиційна доза

Основна характеристика взаємодії іонізуючого випромінювання та середовища - це іонізаційний ефект. У початковий період розвитку радіаційної дозиметрії найчастіше доводилося мати справу з рентгенівським випромінюванням, що розповсюджувалися в повітрі. Тому в якості кількісної міри поля випромінювання використовувалася ступінь іонізації повітря рентгенівських трубок або апаратів. Кількісна міра, заснована на величині іонізації сухого повітря при нормальному атмосферному тиску, досить легко піддається вимірюванню, отримала назву **експозиційна доза**.

Експозиційна доза визначає іонізуючу здатність рентгенівських і гамма-променів і виражає енергію випромінювання, перетворену в кінетичну енергію заряджених частинок в одиниці маси атмосферного повітря. Експозиційна доза - це відношення сумарного заряду всіх іонів одного знака в елементарному обсязі повітря до масі повітря в цьому обсязі.

У системі СІ одиницею виміру експозиційної дози є кулон, поділений на кілограм (Кл / кг). Позасистемна одиниця - рентген (Р). $1 \text{ Кл / кг} = 3876 \text{ Р}$.

Поглинута доза

При розширенні кола відомих видів іонізуючого випромінювання та сфер його застосування, виявилось, що міра впливу іонізуючого випромінювання на речовина не піддається простому визначенню через

складність і різноманітне протікають при цьому процесів. Важливим з них, що дає початок фізико-хімічних змін в опромінюваній речовині і що призводить до певного радіаційного ефекту, є поглинання енергії іонізуючого випромінювання речовиною. В результаті цього виникло поняття **поглинена доза**. Поглинена доза показує, яка кількість енергії випромінювання поглинена в одиниці маси будь-якого опромінюється речовини і визначається відношенням поглиненої енергії іонізуючого випромінювання на масу речовини.

За одиницю виміру поглиненої дози в системі СІ прийнятий грей (Гр). 1 Гр - це така доза, при якій масі 1 кг передається енергія іонізуючого випромінювання 1 Дж. Позасистемною одиницею поглиненої дози є радий. 1 Гр = 100 радий.

Еквівалентна доза (біологічна доза).

Вивчення окремих наслідків опромінення живих тканин показало, що при однакових поглинутих дозах різні види радіації виробляють неоднакове біологічне вплив на організм. Обумовлено це тим, що більш важка частинка (наприклад, протон) виробляє на одиниці шляху в тканини більше іонів, ніж легка (наприклад, електрон). При одній і тій же поглиненої дозі радіобіологічний руйнівний ефект тим вище, чим щільніше іонізація, створювана випромінюванням. Щоб врахувати цей ефект, введено поняття **еквівалентної дози**. Еквівалентна дозарозраховується шляхом множення значення поглиненої дози на спеціальний коефіцієнт - коефіцієнт відносної біологічної ефективності (ВБЕ) або коефіцієнт якості.

Коефіцієнт відносної біологічної ефективності для різних видів випромінювань

Таблиця 4.1.

Вид випромінювання	Коефіцієнт, Зв / Гр
Рентгенівське і γ -випромінювання	1
β -випромінювання (електрони, позитрони)	1
Нейтрони з енергією менше 20 кеВ	3

Нейтрони з енергією 0,1-10 MeV	10
Протони з енергією менше 10 MeV	10
α -випромінювання з енергією менше 10 MeV	20
Важкі ядра віддачі	20

Одиницею виміру еквівалентної дози в СІ є зіверт (Зв).

Величина 1 Зв дорівнює еквівалентній дозі будь-якого виду випромінювання, поглиненої в 1 кг біологічної тканини і створює такий же біологічний ефект, як і поглинена доза в 1 Гр фотонного випромінювання. Позасистемною одиницею вимірювання еквівалентної дози є бер (до 1963 року - біологічний еквівалент рентгена, після 1963 року - біологічний еквівалент рада - Енциклопедичний словник). 1 Зв = 100 бер.

Ефективна доза.

Ефективна доза (Е) - величина, використовувана як міра ризику виникнення віддалених наслідків опромінення всього тіла людини та окремих його органів і тканин з урахуванням їх радіочутливості. Вона представляє суму творів еквівалентної дози в органах і тканинах на відповідні зважувальні коефіцієнти.

Одні органи та тканини людини більш чутливі до дії радіації, ніж інші: наприклад, при однаковій еквівалентній дозі виникнення раку в легких більш імовірно, ніж в щитовидній залозі, а опромінення статевих залоз особливо небезпечно через ризик генетичних пошкоджень. Тому дози опромінення різних органів і тканин слід враховувати з різними коефіцієнтами, який називається коефіцієнтом радіаційного ризику. Помноживши значення еквівалентної дози на відповідний коефіцієнт радіаційного ризику і підсумувавши по всіх тканинах і органам, отримаємо **ефективну дозу**, яка відображатиме сумарний ефект для організму.

**Значення коефіцієнта радіаційного ризику
для окремих органів**

Таблиця 4.2.

Органи, тканини	Коефіцієнт
Гонади (статеві залози)	0,2
Червоний кістковий мозок	0,12
Товстий кишечник	0,12
Шлунок	0,12
Легкі	0,12
Сечовий міхур	0,05
Печінка	0,05
Стравохід	0,05
Щитовидна залоза	0,05
Шкіра	0,01
Клітини кісткових поверхонь	0,01
Головний мозок	0,025
Решта тканини	0,05

Зважені коефіцієнти встановлюють емпірично і розраховують таким чином, щоб їх сума для всього організму становила одиницю. Одиниці виміру ефективної дози збігаються з одиницями вимірювання еквівалентної дози. Вона також вимірюється в зивертах або берах.

Фіксована ефективна еквівалентна доза (CEDE - the committed effective dose equivalent) - це оцінка доз радіації на людину, в результаті інгаляції або вживання деякої кількості радіоактивної речовини. CEDE виражається в берах

або зивертах (Зв) і враховує радіочутливість різних органів і час, протягом якого речовина залишається в організмі (аж до всього життя). В залежності від ситуації, CEDE може також мати відношення до дози опромінення певного органу, а не всього тіла.

Ефективна та еквівалентна дози - це нормовані величини, тобто, величини, що є мірою збитку (шкоди) від впливу іонізуючого випромінювання на людину і його нащадків. На жаль, вони не можуть бути безпосередньо виміряні. Тому в практику введені операційні дозиметричні величини, однозначно визначаються через фізичні характеристики поля випромінювання в точці, максимально можливо наближені до нормованих. Основною операційною величиною є амбієнтне еквівалент дози (синоніми - еквівалент амбієнтне дози, амбієнтне доза).

Амбієнтне еквівалент дози $H^*(d)$ - еквівалент дози, який був створений в кульовому фантомі МКРЕ (міжнародної комісії з радіаційним одиницям) на глибині d (мм) від поверхні по діаметру, паралельному напрямку випромінювання, в полі випромінювання, ідентичному розглянутого по складу, флюенса і енергетичного розподілу, але мононаправленом і однорідному, тобто амбієнтне еквівалент дози $H^*(d)$ - це доза, яку отримав би людина, якби він знаходився на місці, де проводиться вимір. Одиниця амбієнтного еквівалента дози - зіверт (Зв).

Групові дози

Підрахувавши індивідуальні ефективні дози, отримані окремими людьми, можна прийти до колективної дози - сумі індивідуальних ефективних доз в даній групі людей за даний проміжок часу. Колективну дозу можна підрахувати для населення окремої села, міста, адміністративно-територіальної одиниці, держави і т. д. Її отримують шляхом множення середньої ефективної дози на загальну кількість людей, які перебували під впливом випромінювання. Одиницею виміру колективної дози є людино-зіверт

(чел.-Зв.), позасистемна одиниця - людино-бер (люд.-бер).

Крім того, виділяють наступні дози:

- коммітментная - очікувана доза, піввікова доза. Застосовується в радіаційного захисту і гігієні при розрахунку поглинених, еквівалентних і ефективних доз від інкорпорованих радіонуклідів; має розмірність відповідної дози.
- колективна - розрахункова величина, введена для характеристики ефектів або збитку для здоров'я від опромінення групи людей; одиниця - Зіверт (Зв)
- Колективна доза визначається як сума добутків середніх доз на число людей в дозових інтервалах.
- Колективна доза може накопичуватися протягом тривалого часу, навіть не одного покоління, а охоплюючи наступні покоління.
- порогова - доза, нижче якої не відзначені прояви даного ефекту опромінення.
- гранично допустимі дози (ПДД) - найбільші значення індивідуальної еквівалентної дози за календарний рік, при якій рівномірне опромінення протягом 50 років не може викликати в стані здоров'я несприятливих змін, які виявляються сучасними методами (НРБ-99)
- Запобігає - прогнозована доза внаслідок радіаційної аварії, яка може бути відвернена захисними заходами.
- подвоює - доза, яка збільшує в 2 рази (Або на 100%) рівень спонтанних мутацій. Подвоює доза назад пропорційна відносній мутаційного ризику. Згідно з наявними в даний час даними, величина подвоюється дози для гострого опромінення становить в середньому 2 Зв), а для хронічного опромінення - близько 4 Зв.
- біологічна доза гамма-нейтронного випромінювання - доза равноефективно по ураженню організму гамма-опромінення, прийнятого за стандартне. Дорівнює фізичної дозі даного випромінювання, помноженої на коефіцієнт якості.

- мінімально летальна - мінімальна доза випромінювання, що викликає загибель всіх опромінених об'єктів.

4.1. Одиниці вимірювання отриманих даних

Одиниці вимірювання радіоактивного забруднення

Таблиця 4.3.

Дозиметричні величини	Одиниці вимірювання		Переведення одиниць
	СІ	несистемні	
Активність	Беккерель (Бк) (1 розпад ядра атома за 1 сек.)	Кюрі (Ки)	1 Ки = $3,7 \times 10^{10}$ Бк
Ступінь забруднення	Бк/м ²	Ки/м ²	1 Ки/м ² = $3,7 \times 10^{10}$ Бк/м ²
Експозиційна доза	1 кулон електричних зарядів на 1 кг повітря (Кл/кг)	Рентген (Р) доза, що створює в 1 см ³ повітря $2,1 \times 10^9$ пар іонів	1 Кл/кг = 3876 Р 1 Р = $2,58 \times 10^{-4}$ Кл/кг
Поглинута доза	Грей (Гр) 1 кг речовини поглинає енергію в 1 дж	Рад	1 Гр = 1дж/кг 1 Гр = 100 рад
Еквівалентна доза	Зіверт (Зв)	Бер (біолог. еквівал. раду)	1 Зв = 100 бер 1 бер = 0,01 Зв
Потужність дози		Рентген на годину (Р/год.)	1 Р/год = 100 Зв/год

Примітка: 1 Рад = 0,87 Р (бер)

Наслідок аварій і руйнування об'єктів із ядерними компонентами характеризуються, насамперед, масштабами радіоактивного забруднення навколишнього середовища і опромінення населення. Вони залежать від: геофізичних параметрів атмосфери, що визначають швидкість розносу викиду; розміщення людей, тварин, сільськогосподарських угідь, житлових і виробничих будівель у зоні аварії; здійснення захисних заходів та ряду інших чинників. Найбільш небезпечними із всіх аварій на РНО, є аварії з викидом радіонуклідів в атмосферу, що призводять до радіоактивного забруднення навколишнього природного середовища.

Ступінь забруднення характеризується поверхневою (об'ємною) щільністю зараження радіонуклідами і вимірюється активністю того чи іншого радіонукліда. Радіаційна дія на персонал об'єктів і населення в зоні радіоактивного забруднення оцінюється величиною дози зовнішнього і внутрішнього опромінювання людей.

Місцевість, що забруднюється внаслідок радіаційної аварії, за щільністю забруднення радіонуклідами умовно поділяють на зони: зону відчуження, зону безумовного (обов'язкового) відселення, зону гарантованого (добровільного) відселення і зону підвищеного радіоекологічного контролю (табл.4.4.).

Характеристика зон радіоактивного забруднення місцевості при аваріях на рно за щільністю забруднення радіонуклідами

Таблиця.4.4.

Зона забруднення	Ступінь (щільність) забруднення довгоживучими радіонуклідами (поверх доаварійного рівня)			Ефективна доза опромінення населення в рік із урахуванням коеф. міграції радіонуклідів у
	Цезію Cs	Стронцію Sr	Плутонію Pu	

				рослині
Зона відчуження — це територія, з якої проводиться евакуація населення негайно після аварії і на ній не здійснюється господарська діяльність				
Зона безумовного відселення	$\geq 15,0$ Ки/км ²	$\geq 3,0$ Ки/км ²	$\geq 0,1$ Ки/км ²	$> 5,0$ м Зв (0,5 бер)
Зона гарантованого відселення	5,0-15,0 Ки/м ²	0,15-3,0 Ки/м ²	0,01-0,1 Ки/м ²	$> 0,5$ м Зв (0,05 бер)
Зона підвищеного радіоекологічного контролю	1,0-5,0 Ки/м ²	0,02-0,15 Ки/м ²	0,005-0,01 Ки/м ²	$< 0,5$ м Зв (0,05 бер)

Основними дозиметричними величинами, за допомогою яких оцінюється дія радіації на людину, є поглинута і еквівалентна доза її опромінення.

Характер і масштаби радіоактивного забруднення місцевості при аваріях на АЕС залежать від типу реактора, ступеня його руйнування, метеорологічних умов, рельєфу місцевості і від характеру вибуху (тепловий або ядерний). При аварії на АЕС з тепловим вибухом і руйнуванням реактора (Чорнобильська катастрофа) відбувається викид радіонуклідів в атмосферу, гідросферу і літосферу, що обумовлює радіоактивне забруднення навколишнього природного середовища і опромінення працюючого персоналу та населення, які призводять до негативних наслідків

4.2. Форми вимірювання отриманих даних

Серед різноманітних видів іонізуючих випромінювань надзвичайно важливими при вивченні питання небезпеки для здоров'я і життя людини є випромінювання, що виникають в результаті розпаду ядер радіоактивних елементів, тобто радіоактивне випромінювання.

Однією з основних характеристик джерела радіоактивного випромінювання є його активність, що виражається числом радіоактивних перетворень за одиницю часу.

Активність A радіонукліда у джерелі - міра радіоактивності, яка дорівнює співвідношенню числа самовиникаючих ядерних перетворень у цьому джерелі за невеликий інтервал часу до цього інтервалу часу.

Одиниця активності - кюрі (Ки), $1 \text{ Ки} = 3,7 \cdot 10^{10}$ ядерних перетворень за 1 секунду. В системі СІ одиниця активності - бекерель (Бк). 1 Бк дорівнює 1 ядерному перетворенню за 1 секунду або 0,027 нКи.

Кількість такої енергії, переданої організму, або поглинутої ним, називається дозою. Розрізняють експозиційну, поглинуту та еквівалентну дозу іонізуючого випромінювання.

Ступінь іонізації повітря оцінюється за експозиційною дозою рентгенівського або гамма-випромінювання.

Експозиційною дозою називається повний заряд іонів одного знака, що виникають у малому об'ємі повітря при повному гальмуванні всіх вторинних електронів, котрі були утворені фотонами до маси повітря в цьому об'ємі.

Одиницею вимірювання експозиційної дози є кулон на 1 кг (Кл/кг). Позасистемна одиниця - рентген (Р); $1 \text{ Р} = 2,58 \cdot 10^{-4} \text{ Кл/кг}$.

Експозиційна доза характеризує потенційні можливості іонізуючого випромінювання.

Поглинута доза випромінювання (Д) - це фізична величина, яка дорівнює співвідношенню середньої енергії, переданої при випромінюванні речовині, в деякому елементарному об'ємі до маси речовини в ньому.

Одиниця вимірювання поглинутої дози - грей (Гр.); $1 \text{ Гр} = 1 \text{ Дж/кг}$.

Застосовується також позасистемна одиниця - рад. 1 рад = 0,01 Гр.

Для оцінки можливої шкоди здоров'ю людини від дії радіоактивного випромінювання довільного складу введено поняття еквівалентна доза.

Еквівалентна доза (Н) - основна дозиметрична величина в зоні радіаційної безпеки. Еквівалентна доза дорівнює добутку поглиненої дози Д на середній коефіцієнт якості іонізуючого випромінювання у даному елементі об'єму біологічної тканини.

Одиниця еквівалентної дози - бер. 1 бер = 0,01 Дж/кг. У системі СІ одиниця еквівалентної дози - зіверт (Зв), 1 Зв = 100 бер. Для γ і β випромінювань 1 Зв = 1 Гр = 100 бер.

4.3 Порівняльна характеристика зі стандартами та допустимими нормами для продуктів харчування

В різних країнах раціон харчування населення може сильно відрізнятись

Середньорічне споживання (I_n) n-ого продукту в Україні і Німеччині, кг/рік

Таблиця 4.5..

n	Продукт	Україна	Німеччина				
			Вік, років				
			Дорослі	15	10	5	1
1	Зернові, хліб	146	81	63	56	45	22
2	Картопля	131	58	30	22	13	16
3	Овочі	99	64	60	54	49	33
4	Фрукти	47	44	37	33	26	55
5	Ягоди	5	5	4	4	0	
6	Молоко	234	84	77	66	51	204
7	Концентроване молоко	58	7	6	5	4	0
8	Вершки	6	5	5	4	0	
9	Масло	7	4	3	2	0	
10	Сир	15	11	8	6	0	
11	Яловичина	5	30	25	21	19	2
12	Свинина	48	39	33	28	26	1
13	Дикоростучі	4	-	-	-	-	-

	гриби						
--	-------	--	--	--	--	--	--

Характерною рисою сучасного етапу соціально-економічного розвитку України є подальший розвиток використання ядерної енергії. Наслідки цього процесу не обмежуються сферами науки, техніки, медицини, а знаходять своє відображення в найрізноманітніших сферах життя, зокрема в ядерній енергетиці.

Водночас добре відомо, що використання ядерної енергії пов'язане зі значним ризиком для життя і діяльності як окремих людей, так і цілих держав, навіть для існування планети Земля. Атомна радіація - це виняткове джерело підвищеної небезпеки, яке за своєю силою перевищує всі відомі до нього джерела. З урахуванням цього її виробництво й використання вимагають адекватного відображення в правовій сфері життя суспільства і відповідної законодавчої регламентації.

Основними об'єктами потенційної ядерної та радіаційної небезпеки на території України ТА Європи є підприємства ядерно-паливного циклу (АЕС, дослідницькі реактори та збірки, підприємства по видобуванню та переробці урану), підприємства, які використовують радіаційно небезпечні технології та матеріали, об'єкти, призначені для поводження з радіоактивними відходами, а також території, що постраждали внаслідок Чорнобильської катастрофи.

Ядерна безпека в Законі України "Про використання ядерної енергії та радіаційну безпеку" (ст.1) визначена як дотримання норм, правил, стандартів та умов використання ядерних матеріалів, що забезпечують радіаційну безпеку.

Ядерна безпека - це такий стан розвитку суспільних відносин у сфері використання ядерної енергії, зокрема в ядерній енергетиці, за якого системою науково-технічних, організаційних, економічних, державно-правових та інших соціальних засобів регулювання забезпечується належний безпечний режим використання ядерних установок (об'єктів), ядерних матеріалів тощо, який

спонукає до безумовного дотримання вимог законодавства, норм, правил, стандартів та умов, що діють у сфері використання ядерної енергії.

Чітке дотримання режиму використання ядерної енергії є основою запобігання і недопущення радіоактивного забруднення навколишнього природного середовища з метою як забезпечення життя і здоров'я людей, так і охорони довкілля, або, інакше кажучи, з метою забезпечення радіаційної безпеки. Саме дотримання норм, правил, стандартів та умов використання ядерних матеріалів становить основу забезпечення радіаційної безпеки. Отже, ядерна та радіаційна безпека настільки тісно взаємопов'язані, що без дотримання і забезпечення першої не можна вести мову і сподіватися на забезпечення другої.

Норми, правила і стандарти з ядерної безпеки - це критерії, вимоги й умови забезпечення безпеки під час використання ядерної енергії. Їх дотримання є обов'язковим при здійсненні будь-якого виду діяльності у сфері використання ядерної енергії. Вимоги зазначених норм, правил та стандартів приймаються з урахуванням рекомендацій міжнародних організацій у сфері використання ядерної енергії.

Згідно із визначенням МАГАТЕ основна мета ядерної безпеки - підтримувати радіоактивне опромінення від ядерної установки (населення і персоналу) на максимально можливому низькому рівні як у процесі нормальної експлуатації ядерної установки, так і в разі аварійного інциденту.

Один із основних напрямів використання ядерної енергії - виробництво тепло-, і електроенергії. Незважаючи на те, що оцінка ролі й перспектив розвитку ядерної енергетики неоднозначні як в Україні, так і за кордоном, альтернатив їй найближчим часом, як стверджують фахівці, немає. До того ж Україна нещодавно ввела в експлуатацію нові енергоблоки на Хмельницькій та Рівненській АЕС.

Водночас очевидно, що використання ядерної енергії у згаданих сферах належить до найбільш потенційно небезпечних технологій. Катастрофа на ЧАЕС серйозно підірвала довіру до ядерної енергетики. Виникла необхідність у

прийнятті додаткових заходів щодо підвищення рівня ядерної безпеки АЕС в усьому світі. Адже серед усіх галузей використання ядерної енергії, джерел іонізуючого випромінювання ядерна енергетика залишається найбільш небезпечною. Ось чому на тлі загального неблагополуччя стану навколишнього природного середовища завдання збереження життя і здоров'я людини і безпеки середовища її існування залишається в ядерній енергетиці одним із головних.

У сучасних умовах, коли розвиток ядерної енергетики набув широкомасштабного характеру і зросла кількість країн, які експлуатують об'єкти ядерної енергетики, забезпечення ядерної безпеки вийшло за межі інтересів окремої держави і набуло міжнародного значення.

У зв'язку з цим у 1989 р. під егідою МАГАТЕ з огляду на вимоги часу була розроблена Міжнародна шкала тяжкості подій на атомних станціях. Зазначена шкала є засобом для швидкої оцінки можливих наслідків інцидентів на АЕС. Класифікуючи події відповідно до їх значущості, вона полегшує взаєморозуміння між ядерним співтовариством.

Координація та об'єднання зусиль по забезпеченню ядерної безпеки - порівняно новий напрям міжнародного співробітництва у сфері мирного використання ядерної енергії. Одна із особливостей цього напрямку полягає в тому, що він дедалі більше набуває міжнародно-правових форм. Свідченням цього є прийняття Міжнародної конвенції з ядерної безпеки (1994 р), яку Україна ратифікувала 17 грудня 1997 р. із застереженням про те, що положення ст.3 конвенції не застосовується до об'єкта "Укриття".

Основними цілями Міжнародної конвенції з ядерної безпеки є:

- досягнення високого рівня ядерної безпеки в усьому світі на основі зміцнення національних заходів і міжнародного співробітництва, в тому числі у відповідних випадках, на основі технічного співробітництва, у сфері безпеки і підтриманні такого рівня;
- розробка й підтримання на ядерних установках ефективних засобів захисту від потенційної радіаційної небезпеки з тим, щоб захистити окремих осіб,

суспільство в цілому і довкілля від шкідливого впливу іонізуючих випромінювань від таких установок;

- запобігання аваріям з радіологічними наслідками, пом'якшення таких наслідків у випадку, коли аварії стануться.

Радіаційну безпеку слід розглядати як складову і передумову екологічної безпеки. Існують різноманітні підходи до визначення зазначеного поняття. Так, "радіаційна безпека" визначається як комплекс заходів, спрямованих на обмеження опромінення персоналу, окремих осіб з населення і всього населення до найбільш низьких рівнів дози, що досягаються засобами, прийнятними для суспільства; на запобігання виникненню ранніх наслідків опромінення і обмеження проявів віддалених наслідків до прийнятного рівня.

Радіаційна безпека визначається також як система законодавчих засобів (у тому числі норм радіаційної безпеки), спрямована на обмеження можливого опромінення населення і персоналу в результаті використання джерел іонізуючого випромінювання.

З наведених формулювань випливає, що радіаційна безпека розглядається як "комплекс заходів" або "система законодавчих засобів". Термін "радіаційна безпека" тлумачиться і як комплекс адміністративних та медико-санітарних заходів, що обмежують прийнятними рівнями опромінення і радіоактивне забруднення окремих осіб, населення і навколишнього середовища.

Розкриваючи поняття "радіаційна безпека", необхідно звернутися також до його законодавчого визначення. Так, у Законі України "Про використання ядерної енергії та радіаційну безпеку" радіаційна безпека визначається як дотримання меж радіаційного впливу на персонал, населення та навколишнє природне середовище, встановлених нормативами, правилами та стандартами з безпеки (ст.1). Слід зазначити, що прийнятий у 1995 р. закон практично залишив правові аспекти, пов'язані із забезпеченням радіаційної безпеки в державі, поза своєю увагою. В Нормам радіаційної безпеки України (НРБУ-97) встановлено, що "радіаційна безпека - стан радіаційно-ядерних об'єктів та навколишнього

середовища, що забезпечує не перевищення основних дозових лімітів, виключення будь-якого невинного опромінення та зменшення невинного опромінення і зменшення доз опромінення персоналу та населення нижче за встановлені дозові ліміти настільки, наскільки це може бути досягнуто і економічно обґрунтовано". Це визначення також розкриває певні технічні аспекти цього явища, не торкаючись правових.

Дуже тісно із поняттям радіаційної безпеки пов'язане поняття "радіаційний захист". Слід зазначити, що в багатьох наукових дослідженнях ці поняття часто плутають. Аналіз Закону України "Про використання ядерної енергії та радіаційну безпеку", де радіаційний захист визначено як сукупність радіаційно-гігієнічних, проектно-конструкторських, технічних та організаційних заходів, спрямованих на забезпечення радіаційної безпеки, дає змогу зробити висновок, що радіаційний захист стосовно радіаційної безпеки має виразно підлеглий характер. Він спрямований на забезпечення радіаційної безпеки із залученням сукупності всіх заходів, у тому числі правових. Водночас радіаційна безпека спрямована на дотримання норм і принципів радіаційного захисту, які дають змогу гарантувати, що рівень радіоактивного опромінення за будь-яких обставин не буде перевищено, а людина і навколишнє природне середовище матимуть надійний захист.

Таким чином, аналіз теоретичних джерел та нормативно-правових актів дає підстави для висновку про те, що на сьогодні існує велика кількість підходів до визначення поняття "радіаційна безпека". При цьому слід зауважити, що для пізнання юридичної природи будь-якого явища потрібно передусім розглянути його через призму правовідносин. Враховуючи напрацювання, які існують у правовій науці, можна зробити висновок, що радіаційна безпека - це стан розвитку суспільних відносин, за якого системою правових норм та інших державно-правових засобів забезпечується захист прав людини, зокрема її життя і здоров'я, охорона навколишнього природного середовища, окремих природних об'єктів, екосистем від іонізуючого випромінювання при здійсненні діяльності у

сфері використання ядерної енергії, іонізуючого випромінювання природного походження, у тому числі техногенно-підсиленого внаслідок антропогенного впливу.

Радіаційна безпека покликана вирішити два основні завдання:

- зниження рівня опромінення персоналу і населення до регламентованих меж, а також охорону навколишнього природного середовища на основі комплексу медико-санітарних, гігієнічних та правових заходів;
- створення ефективної системи радіаційного контролю, яка дала б змогу оперативно реєструвати зміни різних параметрів радіаційної обстановки, на основі яких можна судити про рівень опромінення персоналу і населення, радіоактивного забруднення об'єктів довкілля і на цій підставі вживати заходів щодо нормалізації радіаційної обстановки у разі перевищення допустимих рівнів.

При цьому основними в забезпеченні радіаційної безпеки є принципи: нормування, обґрунтування та оптимізації.

Принцип нормування - це обмеження допустимих рівнів індивідуальних доз опромінення громадян від усіх джерел іонізуючих випромінювань.

Принцип обґрунтування - це заборона (обмеження) всіх видів діяльності по використанню джерел іонізуючих випромінювань, за яких одержана для людини і суспільства користь не перевищує ризику ймовірної шкоди, заподіяної додатковим до природного радіаційного фону опроміненням.

Принцип оптимізації - це підтримка на допустимо низькому й можливому для досягнення рівні, з урахуванням економічних і соціальних факторів, індивідуальних доз опромінення і кількості опромінених осіб при використанні будь-якого джерела іонізуючого випромінювання.

4.4 Висновок про ступінь безпеки/ небезпеки виявленого забруднення в продуктах харчування(Заходи покращення радіаційного стану

технологічних об'єктів, пов'язаних з виробництвом продуктів харчової промисловості.)

Життєдіяльність сучасного суспільства, окремої людини, як ніколи раніше, базується на інформаційних взаємовідносинах з використанням сучасної однотипної електронної техніки, що сприяє розповсюдженню інформаційних технологій в науковій, економічній, банківській сферах. В багатьох країнах сформувалося інформаційне право, яке пов'язане з іншими галузями - конституційним, громадянським, господарським, екологічним, кримінальним і регулює інформаційні відносини в суспільстві, зокрема проблеми таємниць, зосереджених в електронних носіях.

Основи інформаційної безпеки в Україні закладені статтею 50 Конституції України, на основі якої діє закон "Про інформацію". Право на своєчасну, достовірну інформацію - право кожного громадянина.

Під інформаційною безпекою слід розуміти такий стан захищеності життєво важливих інтересів особистості, суспільства і держави, при якому зводиться до мінімуму завдання збитку через неповноту, невчасність і недостовірність інформації, негативний інформаційний вплив, негативні наслідки функціонування інформаційних технологій, а також через несанкціоноване поширення інформації". Таке визначення тією чи іншою мірою охоплює практично всі сфери інформаційної взаємодії суб'єктів у суспільстві, державі й у всіх соціальних утвореннях. При цьому під інформаційною взаємодією слід розуміти весь процес створення інформації, накопичення, опрацювання, збереження і поширення. Важливого значення набувають два наступні визначення – інформаційного простору та інформаційної інфраструктури. Вони несуть, як і перше визначення, методологічне навантаження з погляду побудови політики інформаційної безпеки держави. Наведене вище визначення інформаційної безпеки дає підстави розглядати як проблеми, що повинні вирішуватися, відсутність у державі науково обґрунтованої інформаційної політики, політики інформаційної безпеки, недосконалість нормативно-правової бази у сфері інформаційних відносин в цілому та в інформаційній безпеці, зокрема.

Важливою є охорона авторських або інтелектуальних прав на різні види інформації незалежно від типів носіїв - паперові, електронні та інші. Порушення цих прав пов'язане з економічними злочинами, бо незаконна реалізація інформації позбавляє її власника на отримання певного доходу, наприклад з-за продажу контрафактних відеофільмів, лазерних дисків, алгоритмів комп'ютерних програм. Право на пред'явлення позову до порушника зафіксовано в Конституції України. За порушення цього права встановлена адміністративна, кримінальна відповідальність.

„Ризик - аналіз безпеки життєдіяльності”.

Людська практика свідчить, що будь-яка діяльність є потенційно небезпечною. Для людини завжди існує ризик небезпеки. Ризик можна уявити як

поєднання ймовірності події з певними небажаними наслідками: вихід з ладу обладнання, травмування, захворювання, загибель людей, матеріальні втрати тощо. Варто зазначити, що кількість ризиків небезпек щодо загибелі людей як у всьому світі, так і в Україні зростає.

Оцінка допустимого ступеня ризику людини в розвинутих країнах вважається індивідуальним ризиком, який дорівнює 10~6 на рік. Малим вважається індивідуальний ризик загибелі 10~4 на рік.

На практиці досягти нульового рівня ризику, тобто абсолютної безпеки, неможливо. Тому сучасна концепція безпеки життєдіяльності базується на досягненні прийнятного (допустимого) ризику.

Сутність концепції прийнятного (допустимого) ризику полягає у прагненні створити таку малу небезпеку, яку нині сприймає суспільство, виходячи з рівня життя, соціально-політичного та економічного становища, розвитку науки та техніки.

Прийнятний ризик поєднує технічні, економічні, соціальні та політичні аспекти і є певним компромісом між рівнем безпеки й можливостями її досягнення. Розмір прийнятного ризику можна визначити, використовуючи витратний механізм, який дає можливість розподілити витрати суспільства на досягнення заданого рівня безпеки між природною, техногенною та соціальною сферами. Необхідно підтримувати відповідне співвідношення витрат у зазначених сферах, оскільки порушення балансу на користь однієї з них може спричинити різке збільшення ризику і його рівень вийде за межі прийнятних значень. У повсякденну діяльність фахівців увійшли такі поняття, як ризик, аналіз ризику, допустимий ризик, оцінка ризику та ін.

Імовірнісні структурно-логічні моделі ризику.

З метою уніфікації будь-які наслідки небезпеки визначають як шкоду. Кожен окремий вид шкоди має своє кількісне вираження, наприклад, кількість загиблих, поранених чи хворих, площа зараженої чи затопленої території, площа лісу, що вигоріла, вартість зруйнованих споруд тощо. Отже всі небезпеки різняться за цим показником. Найбільш універсальний кількісний спосіб визначення шкоди — це вартісний, тобто визначення шкоди у грошовому еквіваленті (Е).

Другою, не менш важливою характеристикою небезпеки, є частота, з якою вона може проявлятися, або ймовірність (p).

Імовірність (p) визначається як відношення кількості подій з певними наслідками (n) до максимально можливої їх кількості (N) за конкретний період часу:

$$p = n/N.$$

Комплексною оцінкою небезпеки є ризик (R), який визначається як добуток частоти виникнення небезпеки на шкоду, що вона завдає.

$$R = p * E$$

Характерним прикладом визначення загального та групового ризику може служити розрахунок числового значення виробничого травматизму – тобто

ймовірності ушкодження здоров'я чи смерті працівника під час виконання ним трудових обов'язків. На відміну від оцінки виробничого ризику при оцінці професійного ризику враховується тяжкість наслідків (показник стану здоров'я і втрати працездатності працівників), тобто шкода.

Оскільки ймовірність – величина безрозмірна, виходить, що одиниця вимірювання ризику і потенційної шкоди повинна бути однією і тією ж. Якщо ми говоримо про небезпеку опромінення, то ризик визначається у величині поглинутої дози іонізуючого опромінення, якщо про небезпеку повені, то – площею залитої водою території, якщо про небезпеку загибелі людей, то одиниця вимірювання – кількість смертей.

Прийнятним вважається такий рівень ризику, який суспільство може прийняти (дозволити), враховуючи техніко-економічні та соціальні можливості на даному етапі свого розвитку.

Справді, коли працюють, навіть дотримуючись усіх встановлених відповідними правилами охорони праці стандартних значень, все ще існує деякий рівень залишкового ризику, який неминуче повинен бути присутнім. Наскільки ризик є прийнятним чи неприйнятним — вирішує відповідне керівництво. Результат цього рішення буде впливати на багато вхідних даних та міркувань, серед яких не останнє місце посідає вартість ризику, оскільки головним завданням управління є і завжди буде визначення вартості ризику.

Управління ризиком — це процес прийняття рішень і здійснення заходів, спрямованих на забезпечення мінімально можливого ризику. Мета управління ризиком — завчасне передбачення (прогнозування) ризику, виявлення чинників, що впливають на ситуацію, вживання відповідних заходів щодо їхнього відповідного впливу.

· Управління ризиком — це інтерактивний процес з чітко визначеними етапами:

- Виявлення та ідентифікація небезпек (ситуацій), які можуть призвести до небажаних результатів.
- Аналіз і оцінка ризику небезпек (визначається ймовірність та рівень ризику).
- Моніторинг і прогнозування розвитку небезпек.
- Оцінка можливих наслідків небезпек.
- Розробка заходів і засобів щодо мінімізації наслідків небезпеки.

Моніторинг і прогнозування небезпек полягає у спостереженні, контролі та передбаченні небезпечних процесів і явищ природи, технічної та соціальної сфер, які є джерелом небезпек; динаміки їх розвитку з метою зменшення негативного впливу.

Існують довгострокові і короткострокові прогнози. *Довгострокові прогнози* — це далекоглядне передбачення наслідків, наприклад, у сейсмонебезпечних районах, у районах, де можливі сельові потоки або зсуви, затоплення; окреслення кордонів ураження у разі техногенних аварій тощо. *Короткострокові прогнози* орієнтовно визначають час виникнення можливої небезпечної ситуації.

Загалом усі ці етапи можна охарактеризувати як процес розробки й обґрунтування оптимальних програм діяльності, покликаних ефективно реалізувати рішення у сфері забезпечення безпеки:

Реалізація цього завдання передбачає застосування математичних методів і моделей оптимізації безпеки життєдіяльності, які дозволяють чітко уявити прогноз моделі різних небезпечних подій і на основі цього приймати оптимальні (розумні) рішення.

Оцінка ризику може здійснюватися різними **методами**:

- *Інженерний*. Базується на використанні теорії надійності матеріалів та передбачає виявлення можливих шляхів виникнення відмов на об'єктах з розрахунком імовірності їх виникнення. *Експертний*. Полягає в проведенні оцінки ризику з залученням експертів (спеціалістів) у тій чи іншій галузі.
- *Статистичний*. Дозволяє проводити оцінку ризику небезпеки за допомогою інформаційного матеріалу.
- *Аналоговий*. Базується на використанні та порівнянні небезпек і факторів ризику, які відбувалися в подібних умовах та ситуаціях.
- *Соціологічний*. Здійснюється з метою експертної оцінки можливого виникнення ризику у працівників певних професій, спеціальностей, груп населення.

Розділ 5. Порівняльна характеристика стандартів і параметрів радіаційної безпеки інших країн з Україною

Система стандартів з безпеки праці і захисту від радіаційного забруднення.

Державні і міжнародні

ДСТУ 180 2889-2001 Захист від радіації. Загальні принципи відбору
180 2889:1975 проб радіоактивних речовин з повітря.

ДСТУ 180 3925-2001 Речовини радіоактивні негерметизовані.
180 3925:1978 Ідентифікація та сертифікація.

ДСТУ 180 7503-1-2001 Захист від радіації. Оцінювання забруднення
180 7503-1:1988 поверхні. 4.1. Бета- та альфа- випромінювачі.

ДСТУ 180 7503-2-2001 Захист від радіації. Оцінювання забруднення
180 7503-2:1988 поверхні. 4.2. Забруднення поверхні тритієм.

ДСТУ 180 8194-2001 Одяг для захисту від радіоактивного забруднення.
180 8194:1987 Проектування, вибір, методи випробувань та використання.

ДСТУ 180 9696-2001 Захист від радіації. Вимірювання альфа- активності
180 9696:1992 у прісній воді. Метод концентрованого джерела.

ДСТУ 180 9698-2001 Захист від радіації. Визначення об'ємної активності
180 9698:1989 тритію. Метод підрахунку сцинтиляцій у рідкому середовищі.

ДСТУ 180 10703-2001 Визначення об'ємної активності радіонуклідів
180 10703:1997 методом гамма- спектрометрії з високою роздільною здатністю.

ДСТУ БА. 1.1-67-95 Радіаційна безпека в будівництві. Терміни та визначення.

Міждержавні

ГОСТ 12.1.048-85 Контроль радиационный при захоронении радиоактивных отходов. Номенклатура контролируемых параметров.

ГОСТ 17925-72 Знак радиационной опасности.

ГОСТ 19465-74 Покрмтия полимерные защитные для улучшения радиационной обстановки.

ГОСТ 23255-78 Средства индивидуальной защиты от радиоактивных веществ. Термины и определения. Розгляд основних стандартів проводиться за змістом розкриття теми.

Законодавство Європейського Парламенту та Ради ЄС у сфері якості харчової продукції та ступінь врахування його вимог в законодавчій та нормативно-правовій базі України

Кодекс Аліментаріус (Codex Alimentarius) - збірник міжнародно схвалених і поданих в однаковому вигляді стандартів на харчові продукти, розроблених під керівництвом Всесвітньої Організації Охорони здоров'я - (WHO) та Продовольчої і Сільськогосподарської Організації ООН - (FAO), спрямованих на захист здоров'я споживачів і гарантування чесної практики в торгівлі.

Кодекс Аліментаріус, або харчовий кодекс, став глобальним орієнтиром для споживачів, виробників та переробників харчової продукції, національних органів з контролю якості харчових продуктів та міжнародної торгівлі харчовими продуктами. Цей кодекс вплинув на погляди і підхід виробників харчової продукції та на рівень інформованості кінцевих користувачів-споживачів. Його вплив розповсюджується на всі континенти, а внесок в охорону здоров'я населення та захист сумління в торгівлі харчовими продуктами дійсно не піддається вимірам.

Стандарти Кодексу Аліментаріус, що включають вимоги до продовольства, спрямовані на гарантування споживачеві здорового, безпечного продукту харчування, вільного від фальсифікації, правильно маркованого і представленого. Кодекс Аліментаріус також містить положення

рекомендаційного характеру, яких повинна дотримуватися міжнародна спільнота для захисту здоров'я споживачів і забезпечення однакових торговельних методів, у вигляді правил і норм, настанов та інших документів, що сприяють досягненню цілей Кодексу.

Стандарти Кодексу Аліментаріус належать до характеристик продукту та можуть охоплювати усі властиві даному продукту характеристики, що регламентуються державою, або лише одну. Прикладом стандартів, що охоплюють лише одну характеристику, є гранично допустимий вміст у харчових продуктах залишків пестицидів або ветеринарних лікарських препаратів. Існують Загальні стандарти Кодексу Аліментаріус на харчові добавки і забруднюючі домішки і токсини у харчових продуктах, які містять як загальні, так і конкретні для окремих продуктів положення. "Загальний стандарт Кодекс Аліментаріус на маркування розфасованих харчових продуктів" охоплює всі харчові продукти, що входять у цю категорію. Оскільки стандарти стосуються характеристик продуктів, вони можуть застосовуватися всюди, де ведеться торгівля цими продуктами.

Методи аналізу й відбору проб Кодекс Аліментаріус, у тому числі методи аналізу на вміст забруднюючих домішок і залишків пестицидів і ветеринарних лікарських препаратів у харчових продуктах, також вважаються стандартами Кодекс Аліментаріус.

Технічні норми й правила Кодекс Аліментаріус, що включають гігієнічні норми й правила, визначають методи й способи виробництва, переробки, виготовлення, транспортування й зберігання окремих харчових продуктів або груп харчових продуктів, що вважаються необхідними для забезпечення безпеки харчових продуктів і їхньої придатності для вживання. В області гігієни харчових продуктів базовим текстом є "Загальні принципи харчової гігієни". У цьому документі розглядається застосування системи забезпечення безпеки харчових продуктів "Аналіз небезпечних факторів і критичні контрольні точки"

(АНФККТ). Технічні норми й правила контролю за використанням ветеринарних лікарських препаратів служать загальним керівництвом у цій області.

Методичні вказівки Кодексу Аліментаріус розбиваються на дві категорії: принципи, якими визначається політика в певних ключових областях, і методичні вказівки по тлумаченню цих принципів або по тлумаченню положень загальних стандартів Кодексу Аліментаріус.

У випадках харчових добавок, забруднюючих домішок, гігієни харчових продуктів і гігієни м'ясопереробки основні принципи, що визначають регламентацію цих питань, включені у відповідні стандарти й технічні норми й правила. Є самостійні принципи Кодексу Аліментаріусу, які охоплюють:

- о додавання до харчових продуктів незамінних харчових речовин;
- о контроль і сертифікацію імпорту й експорту харчових продуктів;
- о встановлення й застосування мікробіологічних критеріїв для харчових продуктів;
- о проведення оцінки мікробіологічного ризику;
- о аналіз ризику в харчових продуктах, отриманих методами сучасної біотехнології.

Пояснювальні методичні вказівки Кодексу Аліментаріус містять у собі методичні вказівки, що стосуються маркування харчових продуктів, особливо регламентації заяв поміщених на етикетках про властивості продуктів. У цю групу входять методичні вказівки, що стосуються заяв про харчові й корисні властивості продуктів; умови виробництва, збуту й маркування харчових продуктів, зроблених на основі органіки, і харчових продуктів, що є, відповідно до заяви на етикетці, "дозволеними для вживання мусульманами" ("halal").

Є кілька методичних вказівок, що тлумачать положення "Принципів Кодексу Аліментаріус, що стосуються контролю й сертифікації імпорту та експорту харчових продуктів", а також методичних вказівок, що стосуються проведення оцінки безпеки харчових продуктів із ДНК-модифікованих рослин і мікроорганізмів.

Найбільшу групу спеціальних стандартів у Кодексі Аліментаріус складають так звані "стандарти на окремі товари", яких набагато більше, ніж інших стандартів. До основних товарів, включених до Кодексу Аліментаріус, відносяться:

- о зернові, бобові і похідні продукти, у тому числі рослинні білки;
- о жири та масла і продукти споріднених категорій;
- о риба та рибні продукти;
- о свіжі фрукти та овочі;
- о перероблені та свіжозаморожені фрукти та овочі;
- о фруктові соки;
- о м'ясо та м'ясні продукти;
- о супи та бульйони;
- о молоко та молочні продукти;
- о цукри, продукти з какао та шоколад, а також інші різні продукти.

Стандарти на окремі товари зазвичай побудовані за єдиним зразком,

викладеним у "Керівництві з процедури Комісії Кодекс Аліментаріус".

Формат стандартів містить наступні категорії інформації:

Розділ "Сфера застосування" містить назву харчового продукту, до якого належить стандарт, та у більшості випадків вказує, для яких цілей буде використовуватись товар.

Розділ "Опис" включає визначення продукту або продуктів, на які розповсюджується стандарт, з вказівкою в необхідних випадках сировини, з якої ці продукти одержано.

Розділ "Обов'язковий склад" містить інформацію про склад та відмінні характеристики товару, а також про будь-які обов'язкові та факультативні інгредієнти.

Розділ "Харчові добавки" містить назви добавок і їхню максимальну кількість, яку дозволено додавати в харчові продукти. Харчові добавки повинні

бути визнані ФАО й ВОЗ як безпечні, а використання харчових добавок повинне відповідати "Загальному стандарту Кодекс Аліментаріус на харчові добавки".

Розділ "Забруднюючі домішки" містить інформацію про гранично припустимий вміст забруднюючих домішок, які можуть бути присутні у продукті або продуктах, охоплених даним стандартом.

Ці гранично припустимі вмісти засновані на наукових рекомендаціях ФАО та ВОЗ і повинні відповідати "Загальному стандарту Кодексу Аліментаріус на забруднюючі домішки і токсини в харчових продуктах". У необхідних випадках також дається посилання на встановлені в Кодекс Аліментаріус гранично припустимі вмісти залишків пестицидів і залишків ветеринарних лікарських препаратів у харчових продуктах.

Розділ "Гігієна" містить посилання на відповідні гігієнічні норми й правила Кодексу Аліментаріус для даного товару.

Практично у всіх випадках потрібно, щоб у продукті не містилося патогенних мікроорганізмів або будь-яких токсинів або інших отрутних або шкідливих речовин у кількостях, що представляють небезпеку для здоров'я.

Розділ "Ваги й міри" містить такі положення, як заповнення тари й суха вага товару.

Розділ "Маркування" містить положення про назву харчового продукту й про будь-які особливі вимоги, що мають метою не допустити обману споживача або введення його в оману щодо характеру харчового продукту. Ці положення повинні відповідати "Загальному стандарту Кодексу Аліментаріус на маркування розфасованих харчових продуктів". Вказуються вимоги відносно переліків інгредієнтів і маркування дат і строків.

Розділ "Методи аналізу й відбору проб" містить перелік аналітичних методів, які необхідні для забезпечення відповідності товару вимогам даного стандарту. У розділі дається посилання на методи аналізу, що одержали міжнародне визнання та відповідають критеріям Комісії з точності, відтворюваності і т. д.

Незважаючи на те, що зростаючий в усьому світі інтерес до всієї діяльності в рамках Кодексу Аліментаріус ясно вказує на глобальне визнання філософії Кодексу Аліментаріус, що поєднує у собі гармонізацію, захист споживачів і полегшення міжнародної торгівлі, на практиці багатьом країнам виявляється не легко прийняти стандарти Кодексу Аліментаріус у законодавчому порядку. Різні правові рамки і адміністративні системи, різні політичні системи, а іноді й вплив національних установок і концепцій суверенних прав заважають прогресу на шляху до гармонізації і стримують прийняття стандартів Кодексу Аліментаріус. Але, незважаючи на ці труднощі, процес гармонізації набирає силу завдяки величезному бажанню міжнародного співтовариства полегшити торгівлю й бажанню споживачів в усьому світі мати доступ до безпечних і якісних харчових продуктів. Усе більше й більше країн приводять свої національні стандарти на харчові продукти або окремі розділи своїх стандартів (особливо положення, що стосуються безпеки) у відповідність зі стандартами Кодексу Аліментаріус. Особливо помітно це проявляється у випадку харчових добавок, забруднюючих домішок і залишків.

В Україні питаннями пов'язаними із Кодексом Аліментаріус займається Національна комісія України з Кодексу Аліментаріус. Це консультативно-дорадчий орган, який у своїй діяльності вона керується Конституцією, законами України, актами Президента України і Кабінету Міністрів України, іншими нормативно-правовими актами у сфері безпечності та якості харчових продуктів у процесі їх виробництва та обігу, а також Положенням про Національну комісію України з Кодексу Аліментаріус. Основними завданнями Національної комісії є:

- о аналіз міжнародного та вітчизняного законодавства і розроблення пропозицій щодо удосконалення законодавства у сфері безпечності та якості харчових продуктів;
- о гармонізація вітчизняного законодавства з міжнародним у зазначеній сфері;

- о сприяння впровадженню нових технологій, міжнародних стандартів, вітчизняних технічних регламентів і міжнародних санітарних заходів у сфері виробництва харчових продуктів та нових методів їх дослідження.

Національна комісія відповідно до покладених на неї завдань:

- о уніфікує науково-методичні підходи до розроблення санітарних заходів та технічних регламентів, аналізу ризиків, які можуть створити харчові продукти для здоров'я людини та визначення обов'язкових параметрів безпечності, а також розроблення методів та визначення процедури забезпечення безпечності харчових продуктів у процесі їх виробництва та обігу;

- о розробляє санітарні заходи;

- о визначає процедуру та критерії уповноваження лабораторій, зокрема арбітражних, для проведення діагностичних досліджень з метою здійснення державного контролю і державного нагляду за безпечністю та якістю харчових продуктів;

- о організовує проведення наукових та експертних досліджень з питань, що належать до її компетенції;

- о бере участь у засіданнях спільної комісії Продовольчої сільськогосподарської організації та Всесвітньої організації охорони здоров'я із зводу харчових продуктів Кодекс аліментаріус та її комітетів. Останнім часом в Україні зроблено помітні кроки у законодавчому забезпеченні та посиленні контролю за якістю і безпечністю харчових продуктів, продовольчої сировини, зокрема прийняття нової редакції Закону України "Про безпеку та якість харчових продуктів", який відповідає принципам СОТ (Угода про санітарні та фітосанітарні заходи), забезпечує також достатній рівень гармонізації із законодавством Європейського

Союзу, залишаючись при цьому ефективним інструментом захисту споживачів та виробників харчових продуктів в Україні.

Прийнято вважати, що уніфікація стандартів на харчові продукти сприяє охороні здоров'я споживачів і максимально полегшує міжнародну торгівлю.

Саме тому укладені в ході Уругвайського раунду переговорів Угоди про застосування санітарних і фіто-санітарних заходів (СФСЗ) і про технічні бар'єри у торгівлі (ТБТ) містять заклик до міжнародної уніфікації стандартів на харчові продукти.

Україна також має ряд нормативних актів, які стосуються цієї сфери. Наше законодавство про санітарні та фітосанітарні заходи, як і законодавство переважної більшості країн, складається з ряду пов'язаних між собою законів та підзаконних нормативних актів, які разом ставлять за мету охорону здоров'я та життя людей, тварин і рослин. Умовно ці нормативно-правові акти можна поділити на:

- о ветеринарне законодавство;
- о законодавство про санітарне та епідеміологічне благополуччя населення;
- о законодавство про карантин рослин;
- о законодавство про безпеку харчових продуктів (таблиця 2.1).

Модернізація систем безпечності і якості харчових продуктів тваринного й рослинного походження дасть змогу забезпечити продовольчу безпеку країни в умовах євроінтеграції аграрного сектора економіки, підвищити конкурентоспроможність вітчизняної сільськогосподарської продукції на міжнародному ринку. В Україні для цього напрацьована певна законодавча база - це Закони: "Про безпечність та якість харчових продуктів" від 06.09.2005 № 2809-ІУ; "Про ветеринарну медицину" від 16.11.2006 № 361-У; "Про карантин рослин" від 19.01.2006 № 3369-ІУ. Вони є гармонізованими до міжнародних вимог, Угоди СОТ про застосування санітарних та фітосанітарних заходів, Санітарного кодексу наземних тварин Міжнародного Епізоотичного Бюро, схвалено урядом Концепцію Загальнодержавної цільової економічної програми проведення моніторингу залишкових кількостей препаратів та забруднюючих речовин у живих тваринах, продуктах тваринного походження і кормах, а також в харчових продуктах, підконтрольних ветеринарній службі на 2008-2013 роки.

На сьогодні в харчовій промисловості розроблено більше 400 національних стандартів на харчову продукцію, гармонізованих до міжнародних і європейських стандартів.

Відносини між органами виконавчої влади, виробниками, продавцями (постачальниками) і споживачами під час розробки, виробництва, ввезення харчових продуктів на митну територію України, їх закупівлю, використання, споживання та утилізацію регулює Закон України "Про якість та безпеку харчових продуктів і продовольчої сировини" 06.09.2005 № 2809-IV. Не запроваджені положення, стандарти Комісії "Кодекс Аліментаріус", застосування яких передбачене саме Законом України "Про безпечність і якість харчових продуктів".

Вдосконалення українського законодавства у сфері, що стосується санітарних та фітосанітарних заходів, його наближення до законодавства ЄС та вимог СОТ повинно стати стимулом для розвитку міжнародної торгівлі, інтеграції України до світової економіки.

Законодавство України про санітарні та фітосанітарні заходи

Таблиця 5.1

№ п/п	Сфера законодавства	Перелік нормативно-правових актів
1.	Ветеринарне законодавство	Закон України "Про ветеринарну медицину" від 16.11.2006 № 361- V
		Постанови Кабінету Міністрів України: "Про затвердження Положення про регіональну службу державного ветеринарно-санітарного контролю та нагляду на державному кордоні та транспорті Державного департаменту ветеринарної медицини" від 2 березня 1998 року № 264 зі

		<p>змінами і доповненнями від 16 листопада 2002 року № 1752;</p> <p>"Про затвердження переліку карантинних захворювань тварин" від 6 квітня 1998 року № 448 зі змінами і доповненнями від 28 лютого 2001 року № 179;</p> <p>"Про затвердження Положення про підрозділи ветеринарної міліції з проведення карантинних ветеринарних заходів" від 29 березня 2002 року № 395 зі змінами і доповненнями від 14 квітня 2004 року № 478 та ін.</p>
№ п/п	Сфера законодавства	Перелік нормативно-правових актів
		<p>Накази Головного державного інспектора ветеринарної медицини України:</p> <p>"Про затвердження Ветеринарно-санітарних правил для суб'єктів господарювання (підприємств, цехів) з переробки птиці та виробництва яйцепродуктів, Правил ветеринарно-санітарної експертизи яєць свійської птиці" від 7 вересня 2001 року № 70; "Про затвердження Положення про державний ветеринарно-санітарний нагляд та контроль за діяльністю</p>

суб'єктів господарювання щодо забою тварин, переробки, зберігання, транспортування й реалізації продукції тваринного походження" від 1 вересня 2000 року № 45 зі змінами і доповненнями від 23 червня 2003 року № 51 та ін.

Накази Державного департаменту ветеринарної медицини Міністерства аграрної політики України: "Про затвердження Ветеринарних та санітарних вимог до особистих підсобних господарств населення - виробників сирого товарного молока" від 21 березня 2002 року № 17; "Про затвердження Правил передзабійного ветеринарного огляду тварин і ветеринарно-санітарної експертизи м'яса та м'ясних продуктів" від 7 червня 2002 року № 28; "Про затвердження Ветеринарно-санітарних правил для босень, забійно-санітарних пунктів господарств та подвірного забою тварин" від 28 січня 2004 року № 121/8720; "Про затвердження Положення про державну лабораторію ветеринарно-санітарної експертизи на ринку" від 15 квітня 2002 року № 16 зі змінами і доповненнями від 25 лютого 2004 року № 21; "Про затвердження Положення про реєстрацію (перереєстрацію) ветеринарних препаратів, субстанцій, готових кормів та кормових добавок в Україні" від 28 травня 2003 року № 40 та ін.

№ п/п	Сфера законодавства	Перелік нормативно-правових актів
		<p>Закон України "Про захист населення від інфекційних хвороб" зі змінами і доповненнями від 5 червня 2003 року № 913-Р/</p> <p>Постанови Кабінету Міністрів України: "Про затвердження Правил санітарної охорони території України" від 24 квітня 1999 р. № 696 зі змінами і доповненнями від 12 січня 2001 року № 5;</p> <p>"Про затвердження Положення про гігієнічну регламентацію та державну реєстрацію небезпечних факторів і Порядку оплати робіт із проведення гігієнічної регламентації та державної реєстрації небезпечних факторів" від 13 червня 1995 року № 420 зі змінами і доповненнями від 17 травня 1998 року № 627; "Про затвердження Положення про державну санітарно-епідеміологічну службу України" від 19 серпня 2002 р. № 1218 зі змінами і доповненнями від 4 вересня 2003 року № 1402; "Про утворення колегії державної санітарно-епідеміологічної служби України" від 19 серпня 2002 р. № 1210;</p> <p>"Про затвердження Положення про Державну надзвичайну протиепідемічну комісію при</p>
2.	Законодавство про санітарне та епідеміологічне благополуччя населення	

		<p>Кабінеті Міністрів України" від 14 січня 2004 р. № 22 та інші</p> <p>Наказ Адміністрації Державної прикордонної служби України від 19 вересня 2003 року № 97 "Про затвердження Положення про Державну санітарно-епідеміологічну службу Державної прикордонної служби України"</p>
3.	Законодавство про карантин рослин	Закон України "Про карантин рослин" від 19.01.2006 № 3369-Р/
п /п	Сфера законодавства	Перелік нормативно-правових актів
		<p>Накази Міністерства аграрної політики України: "Про видачу ліцензії на провадження господарської діяльності з проведення фумігації (зnezараження) об'єктів регулювання, що визначені Законом України "Про карантин рослин", які переміщуються через державний кордон України та карантинні зони від 06.12.2007 № 864; "Про затвердження інструкцій із виявлення, локалізації та ліквідації карантинних об'єктів" від 29.09.97 № 56;</p> <p>"Про затвердження Положення про Головну державну інспекцію з карантину рослин України 21.12.2005 № 727;</p>

		<p>"Про затвердження Фітосанітарних правил ввезення з-за кордону, перевезення в межах країни, експорту, переробки та реалізації підкарантин-ного зерна" від 14.02.2006 № 58</p> <p>Постанова Кабінету Міністрів України від 30 жовтня 2008 р. № 947 "Про затвердження Порядку розподілу суб'єктів господарювання за ступенем ризику їх господарської діяльності у сфері карантину рослин"</p>
4.	<p>Законодавство про безпеку харчових продуктів</p>	<p>Закон України "Про якість та безпеку харчових продуктів і продовольчої сировини" 06.09.2005 № 2809-ІУ</p> <p>Постанови Кабінету Міністрів України: "Про затвердження загальних вимог до здійснення переробки, утилізації, знищення або подальшого використання вилученої з обігу неякісної та небезпечної продукції" від 24 січня 2001 р. № 50; "Про затвердження Порядку віднесення харчових продуктів до категорії спеціальних" від 30 липня 1998 р. № 1187;</p>
№ п/п	<p>Сфера законодавства</p>	<p>Перелік нормативно-правових актів</p>
		<p>"Про вдосконалення контролю якості і безпеки харчових продуктів" від 9 листопада 1996 р. №</p>

1371 змінами і доповненнями, внесеними від 17 серпня 2002 року № 1178; "Про затвердження переліку харчових добавок, дозволених для використання у харчових продуктах" від 4 січня 1999 р. № 12 зі змінами і доповненнями, внесеними від 11 лютого 2004 року № 143 та ін.

Наказ Міністерства Охорони Здоров'я України від 5 серпня 1999 року № 199 "Про створення Державного реєстру харчових продуктів, продовольчої сировини, супутніх матеріалів та Реєстру висновків державної санітарно-гігієнічної експертизи"

Накази Міністерства економіки та з питань європейської інтеграції України: "Про затвердження Правил роздрібної торгівлі продовольчими товарами" від 11 липня 2003 року № 185;

"Про затвердження Правил роботи закладів (підприємств) громадського харчування" від 24 липня 2002 року № 219 зі змінами та доповненнями від 3 листопада 2003 року № 303

Усі споживачі у світі мають право одержувати безпечні харчові продукти. Тому їхні перекупники й виробники прийшли до розуміння того, що на всіх етапах роботи з харчовими продуктами необхідно забезпечувати належний рівень якості й безпеки. У 1998 році Консорціумом роздрібних торговців Великобританії було розроблено Глобальний стандарт BRS - Харчові продукти

(BRC Global standard - Food). Спочатку стандарт було створено головним чином для постачальників фірмової продукції, а пізніше він став широко застосовуватись у ряді інших галузей харчової промисловості, включаючи підприємства ресторанного господарства та виробників інгредієнтів. Застосування стандарту за межами Великобританії зробило його глобальним і не лише з метою оцінки постачальників, але і як основу для виробництва харчових продуктів та планування перевірок.

Стандарт BRC встановлює вимоги щодо переробки харчових продуктів та виготовлення первинних продуктів, які постачаються як фірмові продукти роздрібних торговців, або ж як інгредієнти для використання підприємствами ресторанного господарства, компаніями-постачальниками та компаніями-виробниками. Глобальний стандарт для харчових продуктів BRC описує вимоги до безпеки харчових продуктів, якості й виробничих процесів, відповідність яким повинен забезпечити виробник, щоб виконувати вимоги законодавства й захисту прав споживачів.

Стандарт не застосовується лише до таких видів діяльності:

- о оптова торгівля;
- о імпорт;
- о збут та зберігання (що не знаходяться під безпосереднім управлінням компанії).

Новий стандарт BRC видано у серпні 2006 року. Новому виданню передував значний перегляд попереднього у зв'язку з новими законодавчими вимогами ЄС. Четверте видання є всеохоплюючим та включає питання якості, гігієни та безпеки продукції, містить вимоги відносно постійного нагляду та підтвердження коригуючи дій при виникненні невідповідностей. Відповідальність за безпеку та легальність продукту розподілено між постачальником та продавцем.

Стандарт BRC охоплює наступні важливі аспекти:

- о Система HACCP;

- о Управління якістю;
- о Вимоги до виробничого середовища;
- о Управління процесами;
- о Управління продукцією;
- о Вимоги до персоналу;
- о Глосарій термінів та визначень;
- о Протокол оцінки;
- о Додаток 1. Процес сертифікації;
- о Додаток 2. Категорії продуктів.

Переваги сертифікації згідно BRC

- о Єдиний стандарт, призначений для заміни багатьох специфічних для підприємств правил у торгівлі продуктами харчування.
- о У деяких випадках роздрібні торговці в BRC можуть ознайомитися зі звітами по оцінці якості з документів по сертифікації у відповідності зі стандартом.
- о Постачальникам простіше надавати інформацію про статус клієнтам, що працюють відповідно до BRC.
- о Має справу з усіма питаннями, що стосуються безпеки продуктів і вимог законодавства.
- о Охоплює зобов'язання по перевірці з боку як постачальників, так і роздрібних торговців.
- о Потрібне здійснення поточного контролю й відстеження усунення відхилень.
- о Може використовуватися в сполученні з ISO 9001 і/або системою безпеки харчових продуктів HACCP Food Safety System (HACCP, Hazard Analysis Critical Control Point - методика аналізу ризиків і критичних контрольних точок).

Вимоги стандарту діляться на основні та інші вимоги. Всі вони повинні визначатися в кожному випадку оцінки. "Основні вимоги BRC" - вимоги,

невідповідність яким призводить до однозначної відмови у сертифікації. До таких вимог належать:

- о Система НАССР (Розділ 1);
- о Система управління якістю (Розділ 2.1);
- о Внутрішній аудит (Розділ 2.9);
- о Корируючі дії (Розділ 2.12);
- о Прослідковуваність (Розділ 2.13);
- о План розміщення, схема потоків продукції та розділення (Розділ 3.2.1);
- о Господарські операції та гігієна (Розділ 3.8);
- о Поводження з окремими матеріалами (Розділ 4.2);
- о Управління робочими операціями (Розділ 5.1);
- о Навчання (Розділ 6.1).

Багато міжнародних підприємств роздрібної торгівлі вимагають застосування цього стандарту. Він також прийнятий організацією роздрібної торгівлі Global Food Safety Initiative (GFSI) - Глобальною ініціативою харчової безпеки - у якості рівноцінного стосовно інших стандартів безпеки харчових продуктів.

Протягом багатьох років аудиторські перевірки постачальників у торгівлі й промисловості є невід'ємним компонентом співробітництва. Зростаючі вимоги споживачів, підвищена небезпека пред'явлення вимог про відшкодування збитку й глобалізація товаропотоків зажадали створення єдиного стандарту забезпечення якості.

Виходячи із цих вимог, підприємства-члени Головного об'єднання підприємств роздрібної торгівлі ФРН (HDE - Hauptverband des Deutschen Einzelhandels) і FCD - Fédération des Entreprises du Commerce et de la Distribution, а також італійські об'єднання підприємств роздрібної торгівлі CONAD, COOP і Federdistribuzione у 2002 році розробили стандарт забезпечення якості й безпеки харчових продуктів для власних торговельних марок, так званий "International

Food Standard" (IFS) (Міжнародний стандарт на харчові продукти). Він призначений для проведення уніфікованих перевірок безпеки харчових продуктів і рівня якості виробників. Його можна застосовувати на всіх стадіях виробництва, пов'язаних із сільськогосподарським виробництвом, на яких переробляються продукти харчування.

Комерсанти Австрії, Польщі, Іспанії й Швейцарії підтримують і застосовують стандарт IFS як свій стандарт для забезпечення безпеки харчових продуктів.

Міжнародний стандарт IFS переслідує наступні принципові цілі:

- о створення загального стандарту з єдиною системою оцінки;
- о атестація акредитованих і кваліфікованих органів, що сертифікують, і аудиторів;
- о створення порівнянності й транспарентності в усьому ланцюжку поставок;
- о зниження витрат як у постачальників, так і в торговельній мережі.

Стандарт IFS заснований на принципах ISO 9001 і HACCP і орієнтований на забезпечення безпеки харчової продукції й упакування, застосовуваної при виробництві харчової продукції. Стандарт IFS забезпечує:

- о комплексні вимоги щодо організації виробництва харчових продуктів, гігієни, здійснення технологічних процесів, компетентності персоналу;
- о єдині критерії для оцінки можливості виробників харчових продуктів робити й поставляти безпечні продукти відповідно до їх специфікації й законодавчих вимог;
- о зниження витрат виробника на процедури підтвердження відповідностей харчової продукції при поставках.

Вимоги стандарту IFS визначаються за п'ятьма напрямками:

- о керування системами якості й безпеки;
- о керування ресурсами підприємства;

- о процеси виробництва;
- о керування відповідальністю;
- о оцінка, аналіз, поліпшення.

Сьогодні IFS вважається авторитетним міжнародним стандартом по безпеці для всіх виробників харчових продуктів. Зокрема, стандарт IFS визнаний найбільшими торговельними мережами, які охоплюють більше шістдесятьох відсотків всієї світової торгівлі. У країнах Європейського Союзу IFS є найбільш важливим стандартом для постачальників провідних торговельних мереж. Наприклад, для укладання договору на поставку продукції членам Суспільства німецької роздрібної торгівлі або Федерації підприємств торгівлі й дистрибуції Франції необхідно мати сертифікат IFS, поза залежністю від країни походження. Стандарт IFS також широко використовується в Австрії, Польщі, Швеції, Італії й інших країнах. IFS створив єдину основу для взаємної оцінки продавців, постачальників і виробників товарів продовольчої групи.

Стандарт IFS підтримують всі компанії оптової й роздрібної торгівлі, організовані в комітеті HDE по розробці правових норм, що регламентують продаж продовольчих товарів, у комітеті FCD по забезпеченню якості й комітеті Federdistribuzione по забезпеченню якості, а також в CONAD і COOP, і вимагають цього від своїх постачальників. Наприклад, торговельними фірмами, що входять у ці комітети, є: Metro Group, Edeka, Rewe Group, Aldi, Lidl, Kaufland, Kaiser's Tengelmann, Auchan, Carrefour Group, EMC - Groupe Casino, Leclerc, Monoprix, Picard, Surgeles, Provera (Cora and Supermaches Match), Systeme U, COOP, CONAD і Unes.

Стандарт IFS є таким ж стандартом, визнаним організацією GFSI (Global Food Safety Initiative), як і SQF, Dutch HACCP і BRC. Деякі торговельні компанії, наприклад, Tesco, Ahold, Wal Mart, Metro, Migros і Delhaize мають намір визнати всі стандарти GFSI.

Сертифікат IFS дає найбільш повну гарантію для споживача, що конкретна харчова продукція відповідає всім необхідним вимогам по якості й безпеці. У

цей час більшість сертифікатів видається в Європі. Однак завдяки глобальним товаропотокам європейської торгівлі сертифікації IFS проводяться всюди у світі.

У цей час аудит відповідно до вимог IFS поширюється на всіх виробників продовольчих товарів, що поставляють їх під торговельними марками на підприємства роздрібної й оптової торгівлі. Стандарт IFS можна застосовувати у всьому ланцюжку проходження продовольчих товарів за винятком первинного виробництва.

Харчовий стандарт IFS у п'ятій версії складається із чотирьох частин.

Частина 1: Протокол аудиторської перевірки - описується процедура проведення аудиту: методика проставлення оцінок у ході аудиту, критерії визначення тривалості аудиту, послідовність кроків від аудиту до випуску сертифіката й т. п.

Частина 2: Технічні вимоги: 250 технічних вимог до підприємств, що сертифікуються. Ці вимоги розділені на п'ять основних розділів.

Розділ 1 "Відповідальність вищого керівництва" стосується корпоративної політики, організаційної структури, орієнтованості підприємства на клієнта й регулярного контролю з боку керівництва.

Розділ 2 "Система менеджменту якості" в основному перераховує вимоги до системи ХАССП (НАССР - Hazards Analysis and Critical Control Points), до документації й ведення записів.

Розділ 3 "Керування ресурсами" стосується особистої гігієни співробітників, захисного одягу, навчання й приміщень для персоналу.

Розділ 4 "Процес виробництва" є самим змістовним розділом стандарту. У ньому говориться про специфікації на продукцію, закупівлі, упакування, навколишнє середовище підприємства, адміністративні питання, боротьбу зі шкідниками, "прослідковуваність" продукту й т. п.

Розділ 5 "Виміри, аналіз, поліпшення" стосується внутрішніх аудитів, аналітичних заходів, процедур вилучення й відкликання продукції з ринку, порядку проведення коригувальних дій і т. п.

Окрім перерахованих обов'язкових розділів, у стандарті прописаний шостий добровільний розділ, присвячений захисту виробничих об'єктів, сировини й готових продуктів харчування від навмисного нанесення шкоди з боку злочинців і терористів. У зв'язку з тим, що вимога щодо запобігання злочинних і терористичних акцій відносно харчової продукції вже законодавчо закріплена в США, користувачам стандарту IFS було вирішено надати можливість перевірити себе з даного питання й, у випадку успішного проходження перевірки, продемонструвати ринку свою зацікавленість проблемою тероризму.

Частина 3: Вимоги щодо аккредитуючих органів, сертифікаційних органів і аудиторів. Основними вимогами є:

- о досвід проведення аудиторських перевірок (не менш 10 аудитів за останні два роки);
- о документально підтвержені знання принципів положень НАССР;
- о знання в області керування якістю;
- о аудитори можуть проводити тільки аудитів на базі своїх знань в області застосування (професійний досвід в області застосування, накопичений протягом не менш ніж 2 років, або не менш ніж 10 аудитів в області застосування).

Частина 4: Звітність (схеми для заповнення: звіт, план заходів, сертифікат).

Деякі торговельні фірми, що підтримують стандарт IFS, визнають також і інші стандарти GFSI. Однак у них більше довіри до стандарту IFS, тому що вони тут залучалися для розробки стандарту й процедури атестації аудиторів.

Торговельні фірми, що входять в об'єднання HDE і FCD, розробили стандарт IFS Logistic (для транспортування, складського господарства й збуту). Крім того, на стадії розробки перебувають і інші проекти, наприклад, стандарт IFS для побутових товарів і косметики й стандарт IFS для Cash & Carry. Всі стандарти IFS розробляються на підставі попиту в торговельних фірмах.

Прогрес суспільства, особливо в останні десятиліття, супроводжується різким зростанням рівня ризиків для безпечного життя людини, зумовленим подальшим ростом виробництва. Одночасно та пропорційно суспільство збільшує вимоги і гарантії щодо безпечності виробленої продукції. Харчові продукти та умови і засоби їх виробництва зазвичай є основними джерелами ризиків, які в останні десятиліття були об'єктом особливої уваги фахівців.

Саме тому методології забезпечення якості, що ґрунтувалися на концепціях "бездефектного виробництва" та "видів і наслідків відмов", які в 60-х роках минулого століття широко використовувались в США, СРСР і європейських країнах для зменшення собівартості перш за все особливо важливих видів продукції оборонної та електронної техніки, були прийняті суспільством за основу формування вимог до систем управління безпекою харчових продуктів (СУБХП), заснованих на принципах НАССР (Hazard Analysis and Critical Control Points).

НАССР - Аналіз небезпечних чинників і критичних контрольних точок - сьогодні є концепцією що ґрунтується на оцінюванні і управлінні небезпечними чинниками будь-якої ланки харчового ланцюга (від вирощування, переробки до кінцевого виробництва та роздрібної торгівлі), застосування якої знижує рівні ризиків виникнення небезпек для життя і здоров'я споживачів харчової продукції.

У країнах Європейського Союзу роботи з впровадження систем управління безпекою харчових продуктів (СУБХП), заснованих на принципах НАССР, інтенсивно розпочались після прийняття в червні 1993 р. Директиви про гігієну харчових продуктів, в якій від підприємства харчової промисловості вимагається впровадження принципів НАССР.

Відповідно Директиви у кожній країні ЄС були розроблені національні регламенти та стандарти, завдяки втілення яких стало можливим як проведення сертифікації СУБХП, так і контроль виконання вимог НАССР з боку уповноважених урядами органів.

Глобалізація світової економіки та формування спільних ринків збуту зумовили необхідність вирішення проблеми взаємного визнання результатів оцінки відповідності, в тому числі і результатів сертифікації СУБХП в різних країнах світу. Яскравим прикладом гармонізації вимог до СУБХП на міжнародному рівні є прийняття у 2005 році міжнародного стандарту ISO 22000 "Системи менеджменту безпеки харчових продуктів. Вимоги до будь-яких організацій у ланцюжку поставки" ("Food safety management - Requirements throughout the food chain"), який узагальнив накопичений досвід впровадження принципів НАССР в різних країнах світу в рамках існуючого спектру національних стандартів. У стандарті узагальнено найсучасніші міжнародно визнані вимоги до систем управління безпечністю харчових продуктів (СУБХП). ISO 22000:2005 має за мету гармонізувати на глобальному рівні вимоги щодо управління безпекою продуктів харчування для організацій у межах ланцюга виробництва харчових продуктів. Даний стандарт направлений лише на питання безпеки харчових продуктів.

ISO 22000 і ISO/ТУ 22004 є плодом діяльності Робочої групи 8 "Системи менеджменту безпеки харчових продуктів" ISO/ТК 34 "Харчові продукти". У проекті брали участь експерти з 23 країн при безперервній взаємодії з Комісією "Кодекс Аліментаріус", Конфедерацією галузей промисловості з виробництва харчових продуктів і напоїв Європейського союзу (ОАА) і Всесвітньою організацією з безпеки продовольчих товарів (WFSO). У ході розробки ISO/ТУ 22003 до роботи приєдналися експерти з Комітету ISO з оцінки відповідності (КАСКО), Міжнародного форуму з акредитації (IAF) і Міжнародної мережі оцінки й сертифікації систем якості (IQNet).

ISO 22000:2005 є першим у сімействі стандартів, що містить у собі наступні документи:

- о ISOA'S 22004 "Системи менеджменту безпеки харчових продуктів. Провідні вказівки щодо застосування ISO 22000:2005" (Food safety management systems - Guidance on the application of ISO 22000:2005).

Документ, виданий у листопаді 2005 р., містить провідні вказівки, покликані допомогти малим і великим організаціям в усьому світі розібратися із застосуванням основного стандарту сімейства;

- о ISO/TS 22003 "Системи менеджменту безпеки харчових продуктів. Вимоги до органів, що здійснюють аудит і сертифікацію систем менеджменту безпеки харчових продуктів" (Food safety management systems - Requirements for bodies providing audit and certification of food safety management systems). У документі представлений гармонізований посібник з акредитації органів по сертифікації за стандартом ISO 22000 і визначені правила проведення аудиту систем менеджменту безпеки харчових продуктів. Стандарт було опубліковано у першому кварталі 2006 р.;

- о ISO 22002 "Системи управління якістю - Керівництво із застосування ISO 9002:2000 для виробництва сільськогосподарських культур";

- о ISO 22005 "Прослідковувальність у ланцюзі поставок кормів і харчових продуктів. Загальні принципи й посібник із проектування й розробки системи" (Traceability in the feed and food chain - General principles and guidance for system design and development).

Стандарт ISO 22000 розроблений спеціально для того, щоб організації всіх типів, що беруть участь у ланцюгу поставки харчової продукції, могли впровадити систему менеджменту безпеки цієї продукції. До таких організацій належать виробники сировини й харчових продуктів, компанії, що забезпечують транспортування й зберігання готової продукції, організації роздрібною торгівлі, а також виробники устаткування, пакувального матеріалу, добавок і інгредієнтів. Стандарт ISO 22000, підтриманий світовою громадськістю, гармонізує вимоги до систем менеджменту безпеки ланцюгів поставки продовольчих товарів, пропонуючи унікальне рішення міжнародного масштабу. Крім того, системи менеджменту, засновані на ISO 22000, можуть бути сертифіковані.

Головним достоїнством документа є його здатність полегшити організації впровадження системи ХАССП, вимоги якої гармонізовані для застосування на

підприємствах харчової промисловості будь-якої країни, і не залежать від виду продукції. Розроблений фахівцями харчової галузі, стандарт ІСО 22000 гармонійно сполучить у собі принципи ХАССП і вимоги ключових стандартів, розроблених найбільшими торговельними синдикатами.

Ще одним плюсом стандарту ISO 22000 є розширення з його допомогою можливостей застосування стандарту ISO 9001:2000, що успішно впроваджується на підприємствах всіх секторів економіки, однак конкретно для забезпечення безпеки харчових продуктів не застосовується. Розробка ISO 22000 мала на меті створення на підприємствах харчової галузі ефективних систем безпеки, які б працювали й безупинно поліпшувалися, і в підсумку стали б невід'ємною частиною менеджменту всієї організації. Незважаючи на те, що стандарт ISO 22000 може застосовуватися самостійно, він повністю сумісний з ISO 9001:2000. Тому для компаній, сертифікованих за ISO 9001, не важко буде пройти сертифікацію за ISO 22000.

Впровадження міжнародних стандартів серії ISO 22000 дозволяє одержати організаціям наступні переваги:

- о визнання безпеки харчової продукції з боку споживачів;
- о переваги в одержанні замовлень від інших компаній, що вимагають від своїх постачальників сертифікованої системи безпеки харчової продукції;
- о розширення ринку збуту продукції, включаючи її реалізацію на закордонних ринках, де безпека харчової продукції є обов'язковою вимогою;
- о додаткові конкурентні переваги в тендерах і конкурсах;
- о досягнення більшої відповідності міжнародним вимогам, що особливо актуально напередодні вступу у ВТО;
- о використання світового досвіду в області систем менеджменту безпеки харчової продукції;
- о створення ефективної системи внутрішнього контролю по безпеці харчової продукції;

- о підвищення інвестиційної привабливості на основі впевненості інвесторів у більшій стабільності організації;
- о зниження витрат, пов'язаних з виробничим браком, відкликаннями продукції, судовими розглядами й штрафами.

В Україні загальнодержавна концепція впровадження принципів НАССР в стадії формування. Закон України "Про якість і безпеку харчових продуктів і продовольчої сировини" регламентує здійснювати заходи щодо поетапного впровадження СУБХП на підприємствах харчової промисловості.

Принципи НАССР можуть бути складовою багатьох можливих стандартних вимог щодо СУБХП. Так до 2005 року було сформовано цілу низку національних стандартів щодо СУБХП, які дещо відрізнялися за змістом, але безумовно включали всі сім принципів НАССР. І в Україні в 2003 році вийшов національний стандарт ДСТУ 4161 - 2003 "Системи управління безпечністю харчових продуктів. Вимоги".

Сфера застосування ISO 22 000:2005 "Food safety management Systems - Requirements for any organization in the food chain" набагато ширша вказаної в ДСТУ 4161 - 2003 "Системи управління безпечністю харчових продуктів. Вимоги". Якщо в ДСТУ 4161-2003 зазначено, що цей стандарт можна використовувати для впровадження СУБХП та сертифікації СУБХП, то сфера застосування ISO 22 000:2005 стосується не тільки впровадження, або сертифікації СУБХП, але і, наприклад, демонстрації відповідності зацікавленій стороні, само-декларації відповідності та ін.

Порівняльний аналіз вимог ISO 22 000:2005 та ДСТУ 4161 - 2003 показує, що на відміну від моделі СУБХП, заснованої виключно на принципах НАССР ДСТУ 4161 - 2003, модель системи управління безпечністю харчових продуктів за ISO 22 000 включає ще три ключові елементи: елемент інтерактивної комунікації, системний менеджмент та програми передумови.

Від 2 квітня 2007 року надано чинності Національному стандарту України ДСТУ ISO 22000:2007 "Системи управління безпечністю харчових продуктів.

Вимоги до будь-яких організацій харчового ланцюга". Цей стандарт є повністю гармонізованим до ISO 22000. Він встановлює вимоги до системи управління безпечністю харчових продуктів, якщо організація в харчовому ланцюзі має необхідність продемонструвати свою здатність керувати небезпечними чинниками харчових продуктів для гарантування того, що харчовий продукт є безпечним на момент його споживання людиною.

Європейська Асоціація з Акредитації (EA) формує спектр єдиних правил оцінки компетентності органів з акредитації та органів з оцінки відповідності, а при впровадженні ISO 22000 маємо дотримуватися міжнародно визнаних вимог до безпечності харчових продуктів, зокрема, зазначених в Codex Alimentarius.

На сьогодні запровадження міжнародних стандартів, що стосуються якості та безпеки харчової продукції, в Україні має позитивні зрушення. Так, із державних (національних) стандартів, яким надано чинності, 18,5 % - пряме впровадження міжнародних, 42 % - часткове впровадження (гармонізовані з міжнародними). В Україні в 2001 році були введені у дію державні стандарти: ДСТУ ISO 9000 - 2001 "Системи управління якістю. Основні положення та словник", ДСТУ ISO 9001 - 2001 "Системи управління якістю. Вимоги" та ДСТУ ISO 9004-2001 "Системи якості. Настанови щодо поліпшення діяльності". З січня 1998 р. запроваджено стандарти ISO серії 14000, з 1 липня 1998 р. - ISO серії 45000.

У 2000 році Європейський союз поширив "Білу книгу" про безпеку харчових продуктів як початковий етап створення нової правової основи, що регулює належне виробництво продуктів харчування й тварин кормів і контроль безпеки харчових продуктів.

"Білі книги" являють собою документи, що містять пропозиції про прийняття Співтовариством заходів у конкретних областях. Іноді "Білі книги" випускаються слідом за зеленою книгою, що видається з метою організації консультативного процесу на європейському рівні. Тоді як у зелених книгах викладається широке коло ідей, призначених для суспільних обговорень і

дискусій, у білих книгах утримується ряд офіційних пропозицій по конкретних областях політики, а самі білі книги використовуються як кошти розробки даних пропозицій.

Одним із ключових пріоритетів політики Європейського союзу є забезпечення в ЄС найвищих стандартів безпеки продуктів харчування. Цей пріоритет знайшов відбиття в "Білій книзі" про безпеку харчових продуктів, у якій пропонується радикально новий підхід. Рушійною силою даного процесу є необхідність забезпечення високого рівня продовольчої безпеки. Через всю "Білу книгу" проходить думка про необхідність підвищення прозорості політики продовольчої безпеки на всіх рівнях, що повинне істотно сприяти росту довіри споживачів до політики продовольчої безпеки ЄС.

Написанню "Білої книги" про безпеку харчових продуктів сприяли головним чином події й обставини 1990-х років. Широко відомі кризи, пов'язані із потраплянням діоксинів у харчові продукти й з губкоподібною энцефалопатією великої рогатої худоби, призвели до появи зовсім нового підходу до керування ризиками. Впровадженню нових способів підходу до контролю безпеки продуктів харчування сприяв також розвиток подій у процесі законотворення. Досвід, накопичений Бюро Європейської комісії з питань харчових продуктів і ветеринарії, представники якого регулярно відвідують із візитами країни-члени, показує, що існують самі різні варіанти впровадження й забезпечення реалізації законодавчих норм Співтовариства. При таких обставинах споживачі не можуть бути впевнені в тому, що їм буде забезпечений однаковий рівень захисту на всій території Співтовариства, а це ускладнює проведення оцінки ефективності національних заходів.

"Біла книга" складається із 9 глав, містить резюме керівництва та додатки.

Успіх заходів, запропонованих у "Білій книзі", та їх втілення залежить від відданості держав-членів ЄС. "Біла книга" також закликає до участі операторів, які несуть першочергову відповідальність за щоденне дотримання вимог безпеки продуктів харчування.

У "Білій книзі" пропонується як загальний принцип піддавати все ланки ланцюга виробництва продуктів харчування обов'язковому офіційному контролю. Відповідальність за виробництво й контроль безпечних харчових продуктів несуть спільно підприємці, національні органи влади і Європейська комісія. Підприємці відповідають за дотримання законоположень і за мінімізацію ризиків за власною ініціативою. Національні органи влади відповідають за забезпечення того, щоб підприємці дотримувалися стандартів безпеки продуктів харчування. Вони повинні впроваджувати системи контролю для гарантування дотримання правил Співтовариства і, якщо буде потреба, забезпечення їхнього дотримання. Для забезпечення ефективності даних систем контролю Комісія за посередництвом Бюро з питань харчових продуктів і ветеринарії реалізує програми аудиторських перевірок і інспекцій. У ході даних перевірок проводиться оцінка ефективності роботи національних органів влади на основі їхньої здатності впроваджувати ефективні системи контролю й забезпечувати їхнє функціонування. Проведені перевірки підкріплюються відвідуванням окремих підприємств на предмет установлення, чи відповідає в дійсності робота підприємства припустимим стандартам.

Одним з пунктів дії в "Білій книзі" є розробка нормативного положення про офіційний контроль безпеки продуктів харчування й кормів. Раніше цього року був опублікований Регламент 882/2004/ЕС (Європейського парламенту й Ради від 29 квітня 2004 року про офіційний контроль, що проводиться з метою забезпечення перевірок дотримання закону про корми й харчове законодавство й правил, що стосуються здоров'я і благополуччя тварин). Даним регламентом засновується основа Співтовариства для створення національних систем контролю, які поліпшать якість контролю на рівні Співтовариства, а отже підвищать рівні безпеки харчових продуктів у всьому Європейському союзі. Відповідальність за функціонування таких систем контролю покладається на окремі країни-члени.

Важливою необхідністю, про яку говориться в Білій книзі, є створення списку послідовних і прозорих правил безпеки харчових продуктів. Опублікувавши Загальний продовольчий закон (ОПЗ), Європейський союз створив нову правову основу, що встановлює принципи забезпечення послідовного підходу й закріплення принципів, зобов'язань і визначень, що належать до області продовольчої безпеки.

Загальний Регламент харчового закону - Регламент № 178/2002 Європейського Парламенту й Ради ЄС "Про встановлення загальних принципів і вимог законодавства щодо харчових продуктів, створення Європейського органу з безпеки харчових продуктів та встановлення процедур у галузі безпеки харчових продуктів" було прийнято 28 січня 2002 року. Він встановлює загальні принципи і вимоги харчового закону, створюючи Європейське Агентство Харчової Безпеки і встановлює процедури у питаннях харчової безпеки.

Регламент ЄС визначає загальні принципи, що лежать в основі харчового законодавства, і створення політики продовольчої безпеки в якості одного з основних об'єктів продовольчого закону ЄС. Крім того, у даному Регламенті встановлюються загальні рамки для тих областей, які не підпадають під сферу дії конкретних гармонізованих правил, але в яких функціонування внутрішнього ринку забезпечується на основі взаємного визнання. Відповідно до даного принципу, при відсутності гармонізованих правил Співтовариства країни-члени можуть обмежувати реалізацію на своєму ринку продуктів, що збуваються на законній підставі на ринках іншої країни-члена, тільки тоді й у тій мері, коли й у якому ступені це відповідає законним інтересам, таким як охорона здоров'я людини, і тільки якщо прийняті міри носять розмірний характер.

Загальний продовольчий закон складається із трьох частин. У першій частині викладаються загальні принципи й вимоги в продовольчому праві, у другій частині визначається створення Європейського органу з безпеки харчових продуктів, а в останній частині викладаються процедури, пов'язані з питаннями забезпечення продовольчої безпеки. Звернемося до першої частини закону.

Загальний принцип продовольчого закону передбачає, що підприємці, що здійснюють діяльність з виробництва й обороту харчових продуктів і кормів, несуть основну відповідальність за забезпечення безпеки харчових продуктів. Компетентні органи здійснюють моніторинг, забезпечення виконання й перевірку цієї відповідальності за допомогою використання систем національного нагляду й контролю на всіх етапах процесів виробництва, обробки й доставки. Країни-Члени також зобов'язані встановлювати правила відносно мір і санкцій, застосовуваних у випадках порушення закону про харчові продукти й корми. Вони повинні бути ефективними, розмірними й переконуваними. Функція Комісії складається в проведенні оцінки за допомогою аудиторських перевірок і інспекцій здатності компетентних органів забезпечувати функціонування таких систем.

Для успішного здійснення продовольчої політики необхідно забезпечувати відслідковуваність кормів і харчових продуктів і їхніх інгредієнтів. Це одне з важливих вимог Закону. Воно передбачає обов'язок підприємців, що займаються виробництвом і оборотом харчових продуктів і кормів, забезпечувати впровадження належних процедур по відкликанню продуктів, які можуть нести потенційний ризик для здоров'я. Підприємці повинні також вести належний облік постачальників сировини й інгредієнтів, щоб можна було виявляти джерело проблеми.

Закон про харчові продукти регулює всі види діяльності у виробничому ланцюгу по обробці харчової продукції, від первинного виробництва до пропозиції споживачеві. Закон не регулює тільки ті харчові продукти, які виготовляються для особистого споживання. Закон відводить важливе місце відповідальності й самостійному контролю з боку виробника. Закон встановлює підстави й принципи нагляду, здійснюваного державними контрольними установами.

Сфера регулювання Закону про харчові продукти включає:

- о визнання підприємств;

- о загальні вимоги до харчових продуктів, обробки, підприємств;
- о вимоги до складу і якості певних категорій харчових продуктів;
- о спеціальні вимоги до харчових добавок, особливих харчових продуктів, генетично змінених харчових продуктів, нових видів харчових продуктів і заморожених харчових продуктів;
- о дозволені в харчових продуктах забруднюючі речовини;
- о мікробіологічні вимоги до харчових продуктів;
- о дозволені в харчових продуктах добавки й штучні регулятори смаку й запаху;
- о гігієнічні вимоги до харчових продуктів;
- о вимоги до працівників, що приймають безпосередню участь у обробці харчових продуктів, а також до їхніх знань в області гігієни харчових продуктів і своєї професії;
- о матеріали й предмети, передбачені для контакту з харчовими продуктами;
- о вимоги до очищення, дезінфекції і засобів боротьби зі шкідниками;
- о вимоги до води, що використовується в підприємстві;
- о вимоги до маркування харчових продуктів і передачі про них інформації в будь-якій іншій формі;
- о самостійний контроль виробника;
- о ввезення харчових продуктів у Європейський Союз (включаючи імпорту) з держави, що не входить до ЄС, а також експорт у держави, що не входять у ЄС;
- о державний нагляд і лабораторії, що аналізують узяті в рамках нагляду проби.

Загальними цілями Закону про харчові продукти є:

- о захист здоров'я споживача;
- о вільний рух продуктів харчування;

- о використання міжнародних стандартів, крім випадків, коли наукові дослідження пропонують інше.

Загальний Регламент Закону про харчові продукти надає базу для забезпечення послідовного підходу в розвиток законодавства про харчову продукцію. Воно дає визначення, принципи й зобов'язання, що охоплюють всі стадії виробництва й розподілу продуктів харчування й корми для тварин, внаслідок того, що в останні роки харчове зараження було однієї з основних проблем харчування. Воно також надає загальну основу для тих сфер, які не охоплені конкретними гармонізованими правилами, але де функціонування Внутрішнього Ринку забезпечується взаємним визнанням.

Примітно, що суб'єкти харчового бізнесу несуть первісну юридичну відповідальність за забезпечення й підтвердження відповідності з усіма аспектами закону про харчову продукцію й, зокрема, за безпеку будь-якого продукту харчування, розташовуваного ними на ринку. Це загальна вимога тісно взаємозалежна з іншими обов'язковими вимогами, зазначеними в спеціальному законодавстві - тобто застосування принципів НАССР або мікробіологічних критеріїв в області гігієни харчової продукції.

Держава-учасник відповідає за застосування Закону про харчову продукцію й повинна мати адекватні, ефективні процедури з моніторингу й підтверджувати виконання відповідних юридичних процедур підприємствами харчової індустрії. Вони повинні обслуговувати систему офіційної інспекції й інших відповідних видів діяльності, таких як нагляд і моніторинг, включаючи суспільну комунікацію по харчовій безпеці й ризику, що охоплюють всі етапи виробництва, переробки й розподілу. Юридичні механізми для правозастосування Закону ЄС про продукти харчування відповідно до держав-учасниць є питаннями національного суверенітету і юрисдикції й, тому, розрізняються серед країн.

Загальний Закон про харчову продукцію доповнений детальним законодавством по повному спектру питань харчової безпеки, таких як гігієна, на

виробництві, залишки і радіонуклідні домішки, використання пестицидів, добавок і барвників, нових продуктів, харчових добавок і продуктів, що перебувають у контакті із продуктами харчування, такі як упакування й устаткування; тверді процедури контролю росту й використання продуктів, отриманих у результаті генетичної модифікації.

На додаток до загального права безпечної харчової продукції, споживачі ЄС мають право знати, що вони купують. Докладні правила по маркуванню дуже точно визначають інформацію, надавану споживачам; подальші правила по рекламі й презентації вимагають, щоб споживач не був уведений в оману інформацією про продукт через будь-які засоби; використання довгого аркуша традиційних, географічних імен продуктів харчування строго регулюється.

Існують конкретні правила для продуктів тваринного походження, що включають м'ясо, молоко, рибу, яйця, мед, жаб'ячі лапки й желатин. Для захисту здоров'я людини, всі продукти тваринного походження повинні бути зроблені вповноваженим органом, звичайно під спостереженням офіційного ветеринара; використання ветеринарних препаратів, антибіотиків і гормонів строго контролюється.

Отже, Загальний Регламент харчового закону встановлює системи, проте залежить від низки інших нормативних документів, які разом забезпечують досягнення його практичного ефекту. Це:

- о Загальний Регламент Гігієни харчових продуктів 852/2004;
- о Регламент Гігієни продукції тваринництва 853/2004;
- о Директиви щодо добавок, контамінантів, пестицидів, етикеток, метрології та інші.

Законодавство ЄС з гігієни харчових продуктів, або так званий "Пакет гігієнічних вимог", було прийнято 30 квітня 2004 р. і набуло чинності 1 січня 2006 р. 18-місячний перехідний період дозволив державам-членам Європейського Співтовариства, третім країнам і відповідним галузям економіки підготуватися до нових вимог. Воно відповідає новому принципу "від ферми до

столу" і передає підприємствам кормової й харчової промисловості повну відповідальність за безпеку виготовлених ними продуктів. Щоб відповідати цим вимогам, промислові підприємства повинні строго дотримуватися загальних і специфічних вимог гігієни, впроваджувати і, якщо потрібно, пристосовувати способи виробничим специфічним ситуаціям. Для подання й роз'яснення істотних положень гігієнічного законодавства в нього включені нові прийняті розпорядження й рішення Комісії, які сприяють здійсненню перехідних заходів відносно всього ланцюга виробництва харчових продуктів, спискам допущених підприємств, зразкам продукції, що сприяє здоровому харчуванню, виключенням для продуктів, що виготовляються традиційно, і специфічним положенням у дослідженнях паразитів і трихінелл у підданих зараженню тварин.

Європейське законодавство щодо гігієни харчових продуктів та кормів складається з декількох актів:

- о Регламент 852/2004 "Про гігієну харчових продуктів";
- о Регламент 853/2004 "Про гігієну харчових продуктів тваринного походження";
- о Регламент 854/2004 "Про організацію офіційного контролю продуктів тваринного походження, призначених для споживання людиною";
- о Регламент 882/2004 "Про офіційний контроль, здійснюваний з метою забезпечення перевірок відповідності законодавству про харчові продукти і корми, та про правила відносно охорони здоров'я та благополуччя тварин";
- о Регламент 2073/2005 "Про мікробіологічні критерії для харчових продуктів";
- о 2 Директиви (2002/99 ЄС - охорона здоров'я тварин; 2004/41 - відгук 17 директив);
- о 4 Регламенти про застосування пакету гігієнічних вимог;
- о Регламент 183/2005 "Про гігієну кормів";
- о Керівництво із застосування регламентів.

Європейський парламент і Рада Європи 29 квітня 2004 року прийняли Регламент № 852/2004 "Про санітарно-гігієнічні правила виробництва харчових продуктів". Цей документ замінює Директиву 93/43/ЄЕС, що регулювала ці відносини раніше. Новий Регламент визначає основні обов'язки підприємців у сфері гігієни харчових продуктів, створює основи для обміну найкращою практикою між ними й ставить цей процес під контроль Європейського агентства з харчової безпеки. Основною метою нових правил є захист споживача шляхом забезпечення високого рівня безпеки харчової продукції, для чого необхідний комплексний підхід, що охоплює всі етапи ланцюга створення цієї продукції - від первинного виробництва до реалізації на ринку. Кожний оператор харчового бізнесу повинен гарантувати, що безпека продукції, що випускається їм, не буде поставлена під загрозу на жодному із цих етапів. Постанова № 852/2004 визначає також деякі специфічні санітарно-гігієнічні вимоги до харчової продукції, імпортованої в ЄС.

Регламент ЄС № 853/2004, у якому викладено спеціальні санітарно-гігієнічні правила для харчових продуктів тваринного походження, був прийнятий 29 квітня 2004. Цей документ гармоніює з розглянутим вище Регламентом. Він надає основні дефініції продовольчої продукції й вимоги до торгівлі нею з урахуванням критеріїв гігієни, і після проходження процедур НАССР на предмет безпеки. У ньому встановлюються гігієнічні вимоги, які повинні дотримуватися при обігу з харчовими продуктами тваринного походження на всіх етапах харчового ланцюга.

Регламент ЄС № 854/2004, прийнятий 29 квітня 2004 року, встановлює специфічні правила для організації офіційного контролю продуктів тваринного походження. "Офіційний контроль" означає будь-яку форму контролю, що проводить компетентний орган з метою перевірки дотримання харчового законодавства, включаючи правила, що стосуються здоров'я тварин і їхнього добробуту. Даний Регламент застосовується тільки до видів діяльності і суб'єктів, які охоплені Регламентом ЄС №853/2004. Офіційний контроль

відповідно до цього Регламенту проводиться без упередження щодо первинної відповідальності операторів бізнесу харчових продуктів за забезпечення безпеки харчових продуктів, як встановлено в Регламенті ЄС №178/2002 від 28 січня 2002. Офіційний контроль продукції тваринного походження включає всі аспекти, які є важливими для захисту охорони здоров'я, а також, де необхідно, здоров'я і добробуту тварин.

Регламент ЄС 882/2004 встановлює загальні правила для здійснення офіційного контролю для підтвердження відповідності законодавству про харчові продукти та корми, які націлені на:

- о попередження, усунення або зменшення до належного рівня ризиків для здоров'я людини та тварин напряму або через навколишнє середовище;
- о гарантію справедливої практики в торгівлі продуктами харчування та кормами та захист інтересів споживачів, включаючи маркування продуктів харчування та кормів та інші форми інформування споживачів. Даний Регламент вимагає, щоб держави-члени гарантували, що офіційний контроль здійснюється регулярно, на основі ризику і з відповідною частотою. Такий контроль повинен мати місце на кожній стадії виробництва, переробки та розподілу харчових продуктів для забезпечення того, щоб виробники виробничого бізнесу додержувалися показників, вказаних у відповідному законодавстві на харчові продукти та корми.

Регламент 2073/2005 "Про мікробіологічні критерії для харчових продуктів" встановлює мікробіологічні показники для певних мікроорганізмів та правила введення в дію, яких повинні дотримуватися всі учасники харчового бізнесу при здійсненні загальних та специфічних гігієнічних заходів. Регламент містить рекомендації, щоб мікробіологічні показники були доречними та ефективними по відношенню щодо захисту здоров'я споживача. Міжнародні керівні принципи щодо мікробіологічних показників поки що не встановлено, тому Комісія під час введення певних показників даного Регламенту

дотримувалась основних положень "Кодексу Аліментаріус", які викладено в "Принципах по усуненню та застосуванню мікробіологічних показників для харчових продуктів" СЛС/вБ 21 - 1997 і рекомендацій 8СУРИ и 8СБ. Прийняття мікробіологічних норм Спільноти повинно сприяти торгівлі, забезпечуючи гармонізовані мікробіологічні вимоги для продуктів харчування та замінюючи національні показники.

Директива Ради 2002/99 ЄС від 16 грудня 2002 року встановлює ветеринарні правила, що регулюють виробництво, обробку, рух від виробництва до споживача та представлення продуктів тваринного походження для споживання людьми.

Використання генетичних модифікацій, генетичної інженерії і технологій рекомбінантної ДНК строго регулюється, для того щоб безпека ГМО для людей, тварин і навколишнього середовища в Європейському Союзі була підтверджена перед впровадженням ГМО на ринок збуту. Перше законодавство по ГМО в Євросоюзі було прийнято на початку 90-х років. Із цього часу законодавство працює з метою захисту навколишнього середовища й здоров'я людини в контексті об'єднаного ринку для біо-технології.

18 квітня 2004 р. набули чинності Регламенти Європейського Парламенту й Ради 1829/2003 і 1830/2003, що стосуються генетично модифікованих продуктів харчування й кормів, а також відповідно контролю і маркування генетично модифікованих організмів (ГМО) і контролю харчових і кормових продуктів із ГМО. Для допуску на ринок таких продуктів потрібен попередній дозвіл компетентних державних органів, що містить докладну оцінку, що представляється Європейським управлінням щодо продовольчої безпеки.

Відповідно до законодавства Європейського Союзу спеціальний дозвіл для допуску продукту харчування на ринок не потрібен, якщо даний продукт містить не більше 0,5 % трансгенних компонентів або компонентів, отриманих з генетично модифікованої сировини і якщо наявність цих компонентів має випадковий характер або технологічно неминуча. При цьому продукт

харчування повинен бути санкціонований Європейським управлінням з продовольчої безпеки.

У маркуванні будь-якого ГМО повинна міститися інформація про його трансгенний характер. При цьому встановлюється рівень припустимого вмісту випадкових або технологічно неминучих кількостей матеріалу, що містить або який отриманий із ГМО, який дорівнює 0,9 %. На продукти, що відповідають цій вимозі, правила по маркуванню не поширюються.

На додаток до такого точного маркування потрібне створення строгої системи контролю, що дозволяє здійснювати контроль і спостереження за продуктом на всіх стадіях його виробництва й поширення з найпершого етапу виробництва аж до моменту надходження до споживача.

Відповідно до Регламентів ЄС країни - члени Європейського Союзу зобов'язані самі розробляти систему санкцій за порушення зазначених Регламентів і вживати всі необхідні міри для її дотримання. Санкції повинні бути ефективними, розмірними й безумовними.

Положення 1829/2003 встановлює, що ГМ їжа й корми не повинні:

- о мати шкідливий вплив на здоров'я людини, тварин або навколишнє середовище;
- о вводити в оману покупців;
- о відрізнитися від їжі й кормів, які вони мають намір замінити в такій мірі, що їхнє споживання не буде несприятливо позначатися на покупцях або тваринах

Відповідно до Директиви 2001/18/ЄС, компанії, що прагнуть поширювати ГМО, повинні спочатку представити одній з держав, що входять у Євросоюз, повну оцінку ризику для навколишнього середовища. Якщо дана держава задовольняє ця оцінка, то воно інформує інші держави, потім видається дозвіл на 10 років. Якщо згода не досягнута, то Європейська комісія з безпеки їжі створює експертну комісію для консультації з питань медицини, харчування,

токсикології, біології, хімії. Тільки після цього Європейська комісія приймає рішення.

За нормами Директиви 2001/18/ЄС, держави, які вважають, що в них є підстави затверджувати про наявність у ГМО, які вже одержали письмовий дозвіл на вихід на ринок, ризику шкоди здоров'ю людини або навколишньому середовищу, можуть заборонити або обмежити використання або продаж цих товарів на своїй території до вивчення науковим комітетом, призначеним Євросоюзом.

Нові положення уможливають подання єдиної заявки для одержання дозволу навмисного випуску ГМО в навколишнє середовище, відповідно до критеріїв, викладених у Директиві 2001/18/ЄС і для дозволу використання цих ГМО в їжі й кормах, відповідно до критеріїв, викладених у Регламенті 1829/2003. Це дозвіл, що має чинність у всьому співтоваристві, дається на 10 років при єдиній оцінці ступеня ризику під відповідальність "Європейського органу з безпечної їжі". Також Єврокомісія і її представники від держав-членів ЄС, через створення Комітету регулювання повинні проводити (впроваджувати) єдину систему менеджменту ризиків. Одержавши дозвіл, товари заносяться до відкритого реєстру ГМ продуктів і кормів, які і є предметом моніторингу.

У 1997 році було прийнято "Регулювання нових продуктів харчування" ("Novel Food Regulation), яке мало на меті контроль над продуктами і їхніми інгредієнтами, що містять або складаються з генетично модифікованих організмів, з новою або спеціально модифікованою первинною молекулярною структурою, або виділені з мікроорганізмів, водоростей і грибів, які піддаються процесу виробництва, що значно змінює склад, метаболізм або структуру продукту.

Законодавство Євросоюзу щодо насіння, зокрема Директива 98/95/ЄС, вимагає, щоб національні влади, що вирішили використовувати насіння на своїй території, повідомили про це комісію. Комісія перевіряє надану інформацію, і коли насіння дозволені до використання відповідно до директиви 2001/18/ЄС,

Комісія внесе її в "Загальний каталог різновидів сільськогосподарських рослин". Це означає, що насіння можуть продаватися по всьому Євросоюзу. Якщо насіння будуть використані в їжу, потрібно також мати дозвіл відповідно до вимог Положенням про ГМ продукти і корми.

Література

Основна література.

1. Герасимов О.І. Теоретичні основи технологій захисту навколишнього середовища. Навчальний посібник. Одеса, ТЕС, 2018, с.
2. Норми радіаційної безпеки України (НРБУ - 97). Государственные гигиенические нормативы. - Киев, Отдел полиграфии Украинского Центра госсанэпиднадзора МОЗ Украины, 1997.
3. Санитарные правила обращения с радиоактивными отходами (СПОРО - 85) СанПиН 42-129-11-3938-85. -М., 1986.
4. Герасимов.О.І.,Кільян.А.М. Елементи фізики докiлля: Конспект лекцій. Одеса, ОДЕКУ,2003
5. Герасимов О.І. Фізика докiлля. Навчальний посiбник. Одеса,ТЕС, 2004,144с.
6. Герасимов О.І. Радіоекологія за галузями. Підручник. ОДЕКУ. – Одеса: ТЕС, 2016.- 100 с.
7. www.library-odeku.16mb.com

Додаткова література.

1. Медведева Р.В., Мельников В.П. Средства измерений. Под ред. профессора Р.В. Медведевой , – М.: КНОРУС , 2013, - 232 с.
2. Широков Ю. М., Юдин К. П. Ядерная физика. М.: Наука, 1980, - 672 с.
3. Герасимов О.І., Затовська А.О.. Методичні вказівки “Збірник задач з радіоекології” для студентів 3-го курсу очної форми навчання - Одеса, ОДЕКУ, 2003, 66 с.
4. Герасимов О.І., Андріанова І.С., Спiвaк А.Я. Методичні вказівки “Збірник задач з радіоекології” для студентів 3-го курсу очної форми навчання - Одеса, ОДЕКУ, 2013, 66 с. 25.
5. Норми радіаційної безпеки України. НРБУ-97

Навчальне електронне видання

ГЕРАСИМОВ О. І.

РАДІАЦІЙНИЙ КОНТРОЛЬ ПРОДУКТІВ ХАРЧОВОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ

Конспект лекцій

Одеський державний екологічний університет
вул. Львівська, 15, м. Одеса, 65016
тел./факс: (0482) 32-67-35
E-mail: info@odeku.edu.ua
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи
ДК № 5242 від 08.11.2016