

**МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ**  
**НАЦІОНАЛЬНИЙ МЕДИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**  
імені О.О.БОГОМОЛЬЦЯ

“Затверджено”  
на методичній нараді кафедри  
гігієни та екології  
Завідувач кафедри член-  
кореспондент НАМН України,  
професор В.Г.Бардов \_\_\_\_\_  
31 серпня 2016 р.

**МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ**  
ДЛЯ СТУДЕНТІВ

<i>Навчальна дисципліна</i>	Гігієна та екологія.
<i>Модуль №</i>	
<i>Змістовний модуль №</i>	
<i>Тема заняття</i>	Закономірності формування променевого навантаження людини в місцях свого проживання, його гігієнічна оцінка та шляхи зниження.
<i>Курс</i>	VI, семестр 11-12
<i>Факультет</i>	Лікувальна справа

	Укладач: професор Пельо І.М.
--	------------------------------

## 1. Конкретні цілі :

- 1.1 Пояснювати закономірності формування променевого навантаження людини в місцях свого проживання.
- 1.2. Класифікувати джерела іонізуючого випромінювання.
- 1.3. Характеризувати радіаційну небезпеку в залежності від виду джерел іонізуючого випромінювання.
- 1.4. Оцінювати радіаційне навантаження на організм людини.
- 1.5. Запропонувати заходи, направлені на зниження променевого навантаження людини.

## 2. Базовий рівень підготовки.

Назви попередніх дисциплін	Отримані навички
Медична і біологічна фізика.	Пояснювати будову атома та його ядра. Пояснювати сутність радіоактивності та природу цього явища. Пояснювати види ядерних перетворень. Пояснювати види іонізуючого випромінювання їх якісні та кількісні характеристики, одиниці вимірювання.
Медична біологія.	Пояснювати основи біологічної дії іонізуючого випромінювання. Пояснювати первинні процеси при дії іонізуючого випромінювання. Пояснювати дію іонізуючого випромінювання на клітину та багатоклітинні організми. Пояснювати дію іонізуючого випромінювання на організм теплокровних. Пояснювати реакції організму людини на дію іонізуючого випромінювання.
Гігієна та екологія.	Пояснювати поняття про дозові ліміти та принципи радіаційного захисту. Пояснювати дозові ліміти зовнішнього опромінення. Пояснювати допустимі рівні внутрішнього опромінення. Класифікувати ситуації діяльності людини, пов'язані з джерелами іонізуючого випромінювання. Використовувати групи регламентів і нормативні показники (ліміти доз, рівні дії, допустимі рівні надходження радіонуклідів через органи дихання і травлення ті ін.) при визначенні можливого радіаційного впливу на організм людини.
Радіологія	Класифікувати та пояснювати види променевих уражень організму людини.

### 3. Організація змісту навчального матеріалу

Зміст теми заняття подано графом логічної структури, який включає об'єм інформації яку повинен засвоїти студент.

В результаті вивчення теми студент повинен:

#### **Знати:**

1. Якісні та кількісні характеристики іонізуючих випромінювань.
2. Джерела іонізуючих випромінювань, їх розповсюдження в навколишньому середовищі.
3. Способи застосування радіонуклідів та інших джерел іонізуючих випромінювань у виробництві, медицині, в наукових дослідженнях.
4. Біологічну дію іонізуючих випромінювань та умови, від яких вона залежить.
5. Сутність радіаційної небезпеки при роботі з радіонуклідами та іншими джерелами іонізуючих випромінювань у різних галузях виробництва.
6. Принципи гігієнічного нормування радіаційної безпеки та норми радіаційної безпеки (НРБУ-97) і Основні санітарні правила (ОСПУ) роботи з радіоактивними речовинами та іншими джерелами іонізуючої радіації.
7. Класифікацію видів та приладів радіаційного контролю, принципи роботи цих приладів.

#### **Вміти:**

1. Виконувати підготовку приладів радіаційного контролю до роботи, проводити вимірювання, знімати показання приладів, оцінювати результати.
2. Користуватись довідково-нормативними матеріалами.
3. Проводити гігієнічну оцінку радіаційного навантаження на організм людини.
4. Обґрунтовувати протирадіаційні заходи, спрямовані на мінімізацію опромінення організму людини.

**4. План і організаційна структура навчального заняття  
з гігієни та екології.**

<b>№ з/п</b>	<b>Етапи заняття</b>	<b>Розподіл часу (хвилин)</b>	<b>Види контролю</b>	<b>Засоби навчання</b>
1.	<b>Підготовчий етап</b>	5	Перевірка протокольних зошитів	<ul style="list-style-type: none"> <li>- методичні вказівки;</li> <li>- законодавчі документи;</li> <li>- формули для розрахунків;</li> </ul>
1.1	Організаційні питання.			
1.2	Формування мотивації.			
2.	<b>Основний етап.</b>	65	Усне опитування за стандартизованими переліками питань, практичні завдання, ситуаційні задачі, тестові завдання Крок-2	<ul style="list-style-type: none"> <li>- тестові завдання Крок-2;</li> <li>- ситуаційні задачі.</li> </ul>
2.1	Обговорення та розбір теоретичного матеріалу.			
2.2	Запис в протокольний зошит, обговорення та розбір тестів Крок-2			
2.3	Вирішення завдань і ситуаційних задач			
3.	<b>Заключний етап</b>	20	Підсумковий контроль рівня знань (письмове тестування), перевірка протокольних зошитів	
3.1.	Контроль кінцевого рівня підготовки.	15		
3.2.	Загальна оцінка навчальної діяльності студента.	3		
3.3	Інформування студентів про тему наступного заняття.	2		

## **5. Методика організації навчального процесу на практичному (семінарському) занятті.**

### **5.1. Підготовчий етап.**

На початку заняття визначається початковий рівень знань студентів за темою. Кожен студент одержує ситуаційне завдання, при рішенні якого складається алгоритм визначення радіаційного навантаження на людину, що включає класифікацію ситуації опромінення людини іонізуючим випромінюванням, групу радіаційно-гігієнічних регламентів і показники, згідно з якими оцінюється радіаційна ситуація, дози опромінення, що запобігаються, дози опромінення.

**5.2. Основний етап** – Студенти виконують індивідуальні завдання (приклади завдань наведені в додатку №6.4), використовуючи додатки №8.1 – 8.9. Перед студентом ставиться завдання надати план вивчення радіоактивності води, продуктів харчування, поверхонь устаткування, будівельних матеріалів та ін. При складанні відповіді на завдання студент повинен вказати: як відбирається проба досліджуваного зразка; план із вказівкою послідовності дослідження; за якими показниками проводиться вивчення радіоактивності і їх розрахунок; якими приладами (аналогами) варто скористатися; які фахівці СЕС задіяні в даній ситуації.

Після виконання кожного завдання викладач обговорює зі студентами результати.

### **5.3. Заключний етап.**

Оцінюється поточна діяльність кожного студента упродовж заняття, стандартизований кінцевий контроль, проводиться аналіз успішності студентів, оголошується оцінка діяльності кожного студента і виставляється у журнал обліку відвідувань і успішності студентів. Староста групи одночасно заносить оцінки у відомість обліку успішності і відвідування занять студентами, викладач завіряє їх своїм підписом.

Інформування студентів про тему наступного заняття і методичні прийоми щодо підготовки до нього.

## **6. Додатки. Засоби для контролю:**

### **6.1. Контрольні питання:**

- Радіаційна гігієна як галузь гігієнічної науки і санітарної практики, її мета та завдання.
- Іонізуючі випромінювання, що використовуються у виробництві, науці, медицині, їх джерела (рентгенівські апарати, радіонукліди, прискорювачі заряджених частинок, ядерні реактори, підприємства по добуванню та збагаченню ядерної сировини, по переробці та похованню радіоактивних відходів).
- Якісні та кількісні характеристики радіонуклідів як джерел іонізуючих випромінювань (види ядерних перетворень та види випромінювань, які їх супроводжують), період напіврозпаду, активність,  $\gamma$ -еквівалент), одиниці їх вимірювання.
- Якісні та кількісні характеристики іонізуючих випромінювань (енергія, проникаюча та іонізуюча здатність). Види доз, одиниці їх вимірювання.
- Іонізуючі випромінювання як виробнича шкідливість, умови, що визначають радіаційну небезпеку при роботі з ними (вид і енергія випромінювання,

величина поглинутої дози, вид радіаційної дії, розподіл енергії в організмі, радіочутливість організму, небезпечність радіонуклідів).

- Основні види променевих уражень організму (детерміністичні, стохастичні) та умови їх виникнення.
- Гостра та хронічна променева хвороба, умови виникнення, етапи перебігу, основна симптоматика.
- Віддалені наслідки радіаційних уражень, місцеві пошкодження (канцерогенні, тератогенні, ембріотоксичні ефекти, променеві опіки та інші).
- Норми радіаційної безпеки (НРБУ-97) і Основні санітарні правила (ОСПУ-01) роботи з радіоактивними речовинами та іншими джерелами іонізуючої радіації, принципи гігієнічного нормування.
- Методи та засоби радіаційного і медичного контролю при роботі з джерелами іонізуючої радіації.
- Радіометричні методи дослідження, що застосовуються в радіаційній гігієні.
- Методи визначення радіоактивності повітря. Способи добору проб повітря для оцінки питомої радіоактивності аерозолів і газів. Визначення питомої активності повітря щодо радону і його дочірніх продуктів розпаду.
- Методи визначення радіоактивності води у водоймах.
- Методи вивчення радіоактивності харчових продуктів.
- Методи дослідження забруднення радіоактивними речовинами робочих поверхонь, устаткування, рук і тіла працюючих.
- Методи дозиметричного контролю. Прилади й установки для виміру іонізуючих випромінювань. Індивідуальний дозиметричний контроль.
- Попереджувальний і поточний санітарний нагляд, їх структура.

## **6.2. ситуаційні завдання**

### **Завдання 1**

Спеціалістами відділу радіаційної гігієни проводиться моніторинг радіаційного стану території району.

Необхідно скласти програму обстеження. При складанні програми дослідження слід враховувати наступні запитання.

1. Які види санітарно-гігієнічного обслідування необхідно провести на території?
2. Які об'єкти зовнішнього середовища слід обстежувати?
3. Які прилади слід використовувати при обстеженні?
4. Які проби з об'єктів навколишнього середовища слід відібрати для подальшого обслідування?
5. Вкажіть методику відбору проб.
6. Якими методами слід скористатися для обстеження відібраних проб?
7. Вкажіть основні принципи методів дослідження відібраних проб.

8. Вкажіть нормативні документи згідно з якими проводиться дослідження та оцінка радіаційного стану територій.

### Завдання 2

Проводиться обстеження радіаційного стану водойми.

Необхідно скласти програму обстеження. При складанні програми дослідження слід враховувати наступні запитання.

1. Які види санітарно-гігієнічного обслідування необхідно провести при дослідженні водойми?

2. Якими радіонуклідами зумовлена природна радіоактивність води в водоймах?

3. Які об'єкти крім водойми слід обстежувати?

4. Які прилади слід використовувати при обстеженні?

5. Які проби слід відібрати (з водойми та поза неї) для подальшого дослідження?

6. Вкажіть методику відбору проб.

7. Якими методами слід скористатися для обстеження відібраних проб?

8. Вкажіть основні принципи методів дослідження відібраних проб.

9. Вкажіть нормативні документи згідно з якими проводиться дослідження та оцінка радіаційного стану водойми.

### Завдання 3

Проводиться вивчення радіоактивності продуктів харчування.

Необхідно скласти програму обстеження. При складанні програми дослідження слід враховувати наступні запитання.

1. Вкажіть які продукти в першу чергу слід обстежувати на вміст радіонуклідів при оцінці надходження радіонуклідів до організму людини з продуктами харчування?

2. Якими радіонуклідами зумовлена природна радіоактивність продуктів харчування?

3. Вкажіть методи, якими користуються для дослідження радіоактивності продуктів харчування.

4. Які прилади слід використовувати при обстеженні?

5. Вкажіть методику відбору проб продуктів харчування.

6. Вкажіть методику приготування середньої проби.
7. Вкажіть методику подальшої обробки середньої проби.
8. Вкажіть принцип методу оцінки радіоактивності середньої проби продуктів харчування.
9. Вкажіть нормативні документи згідно з якими проводиться дослідження та оцінка радіаційного забруднення продуктів харчування.

#### Завдання 4

Проводиться аналіз радіоактивності питної води з центрального водоводу міста.

Необхідно скласти програму обстеження. При складанні програми дослідження слід враховувати наступні запитання.

1. Якими радіонуклідами зумовлена природна радіоактивність питної води?
2. Вкажіть методи, якими користуються для дослідження радіоактивності питної води.
3. Які прилади слід використовувати при обстеженні?
4. Вкажіть методику відбору проб питної води.
6. Вкажіть методику підготовки проб води.
7. Вкажіть принцип методів оцінки радіоактивності проби води.
8. Вкажіть нормативні документи згідно з якими проводиться дослідження та оцінка радіаційного забруднення питної води.

#### Завдання 5

В відділ радіаційної гігієни прийшло повідомлення про радіаційну аварію на об'єкті з ядерними технологіями.

Необхідно дати оцінку радіаційної ситуації на місцевості для визначення контрзаходів. При складанні програми дослідження слід враховувати наступні запитання.

1. Які об'єкти навколишнього середовища слід обстежувати для вивчення радіаційного навантаження на населення?
2. Які прилади слід використовувати при обстеженні?
3. Які проби слід відібрати для подальшого дослідження?
4. Якими методами слід скористатися для обстеження відібраних проб?
5. Вкажіть основні принципи методів дослідження відібраних проб.



6. Вкажіть які величини радіаційного навантаження повинні бути розраховані для визначення контрзаходів.

7. Вкажіть нормативні документи згідно з якими проводиться дослідження та оцінка радіаційного стану територій у випадку аварійної ситуації.

### Завдання 6

У відділ радіаційної гігієни надійшла проба щебеню.

Необхідно провести вивчення радіоактивності щебеню та класифікувати його як будівельний матеріал. При складанні програми дослідження слід врахувати наступні запитання.

1. Якими радіонуклідами зумовлена природна радіоактивність щебеню?
2. Які прилади слід використовувати при обстеженні?
3. Вкажіть методику відбору проб.
4. Якими методами слід скористатися для обстеження відібраних проб?
5. Вкажіть основні принципи методів дослідження відібраних проб?
6. Вкажіть які показники радіоактивності щебеню повинні бути розраховані.
7. Вкажіть нормативні документи згідно з якими проводиться дослідження та оцінка радіоактивності (класифікація) щебеню та будівельних матеріалів.

### 6.3. Практичні завдання:

- Складіть зведену таблицю властивостей іонізуючих випромінювань з характеристикою радіаційної небезпеки при роботі з ними.

Назва іонізуючого випромінювання	Джерело випромінювання	Способи використання	Властивості випромінювання		Іонізуюча здатність	Характеристика радіаційної небезпеки
			Енергія	Проникаюча здатність		
				в повітрі		

- Перерахуйте умови, від яких залежить біологічна дія іонізуючих випромінювань, та особливості радіаційної небезпеки при добуванні, збагаченні та використанні джерел іонізуючої радіації в атомній енергетиці, науці, медицині, військовій справі.
- Перерахуйте організаційно-технічні, гігієнічні методи і засоби захисту від іонізуючої радіації та методи захисту, основані на фізичних законах ослаблення випромінювань, їх законодавче вирішення.

## 7. Рекомендована література.

### 7.1. Основна:

7.1.1. Загальна гігієна. Пропедевтика гігієни. /Є.Г.Гончарук, Ю.І.Кундієв, В.Г.Бардов та ін. / За ред. Є.Г.Гончарука. – К.: Вища школа, 1995. – С.254-270.

7.1.2. Общая гигиена. Пропедевтика гигиены. /Е.И.Гончарук, Ю.И.Кундиев, В.Г.Бардов и др. – К.: Вища школа, 2000. – С.307-333.

7.1.3. Ильин Л.А., Кириллов В.Ф., Коренков И.П. Радиационная гигиена. – М., Медицина, 1999. – С. 27-121.

7.1.4. Кириллов В.Ф., Архангельский В.И., Коренков И.П. Руководство к практическим занятиям по радиационной гигиене. – М., 2001. – С. 8-100.

7.1.5. Даценко І.І., Габович Р.Д. Профілактична медицина. Загальна гігієна з основами екології. – 2 видання: К.: Здоров'я, 2004, - С. 639-650.

7.1.6. Загальна гігієна. Посібник для практичних занять. І.І.Даценко, О.Б.Денисюк, С.Л.Долошицький та ін. / За ред. І.І.Даценко. – 2 видання: Львів: Світ, 2001. – С.394-421.

7.1.7. Норми радіаційної безпеки України (НРБУ-97). – Наказ МОЗ України № 62 від 01.12.1997 р. – 121 с.

7.1.8. Основні санітарні правила забезпечення радіаційної безпеки України (ОСПРБУ-05) – Наказ МОЗ України № 54 від, 02.02.2005 р. – 141 с.

7.1.9. Матеріали лекції до теми.

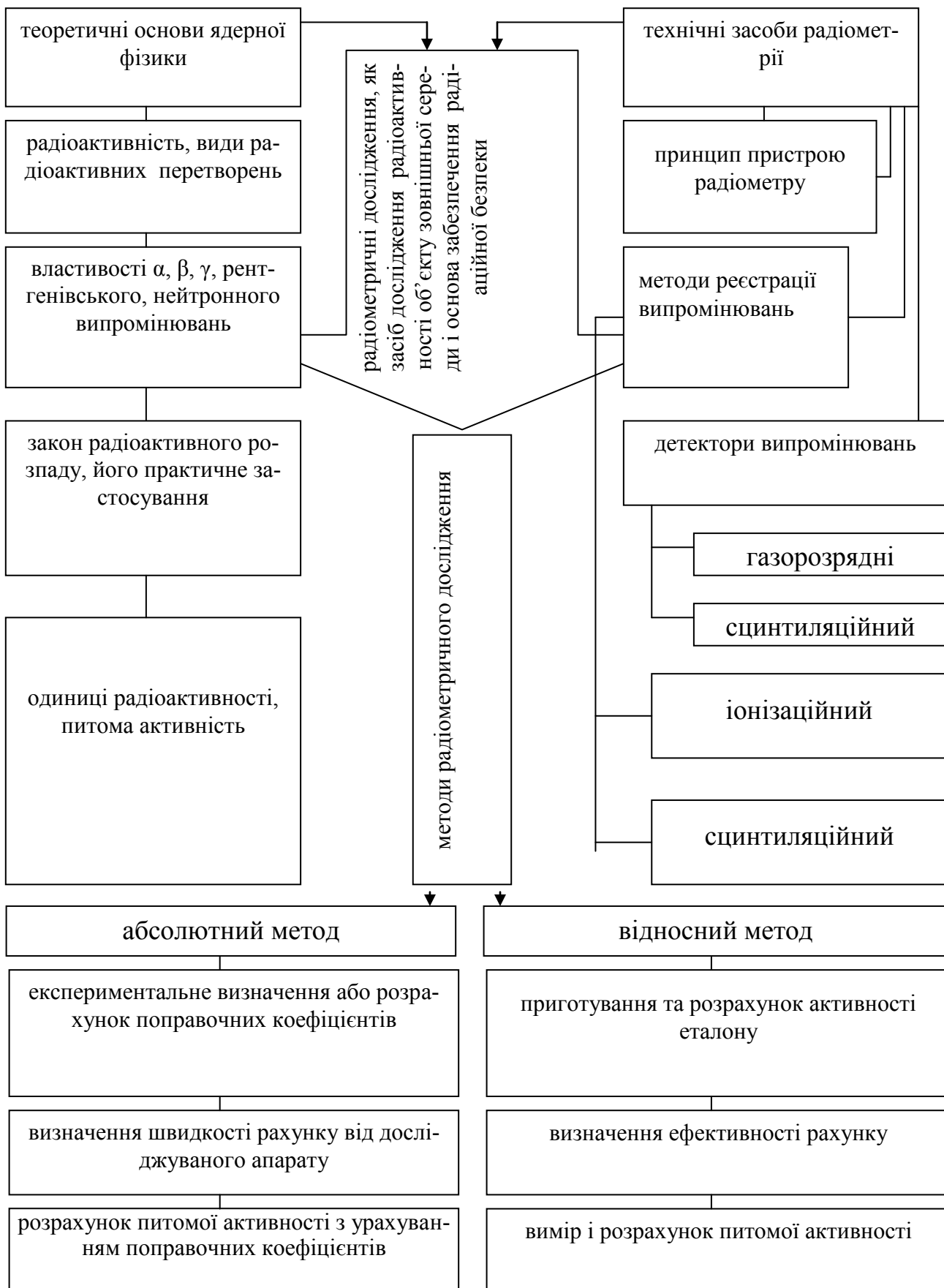
### 7.2. Додаткова:

7.2.1. Нікберг І.І. Радіаційна гігієна. – К.: Здоров'я, 1999. - С.6-11, 116-124.

7.2.2. Пивоваров Ю.П., Гоева О.З., Величко А.А. Руководство к лабораторнім заняттям по гигиене. – М., Медицина, 1983. – С. 114-135.

7.2.3. Гігієна та екологія людини: навчальний посібник до практичних занять. /За ред. В.Я. Уманського. – Донецьк: „НОРД Комп'ютер”, 2004, - С.207-214.

Граф логічної структури теми:  
 "МЕТОДИ РАДІАЦІЙНОЇ ГІГІЄНИ"  
 (радіометричні дослідження в радіаційній гігієні)



## **"МЕТОДИ РАДІАЦІЙНОЇ ГІГІЄНИ" (радіаційний контроль)**

- **Нормативні документи, що регламентують радіаційний контроль на території України**

Закон України «Про захист людини від дії іонізуючих випромінювань» від 14.01.98р.;

Норми радіаційної безпеки України (НРБУ-97);

«Допустимі рівні вмісту Цезію-137 і Стронцію-90 в продуктах харчування і воді питній» (ДР-97);

«Державні будівельні норми» (ДБН В. 1.4-2.01-97);

«Положення про радіаційний контроль картонно-паперової продукції» 1995р.;

«Інструкції про проведення радіаційного контролю продукції лісогосподарських підприємств», 1991р.;

«Керівництво з оцінки і контролю радіаційної обстановки на вугільних шахтах» (КД 12.5.005-94).

- **Радіологічному контролю підлягає така продукція:**

1. ст. 15 Закону України «Про захист людини від дії іонізуючих випромінювань». Всі будівельні матеріали.

2. ст. 16 Закону України «Про захист людини від дії іонізуючих випромінювань». Всі продукти харчування, продовольча сировина, вода і матеріали, що контактують з ними під час виробництва, зберігання, транспортування і реалізації.

3. Розділ 8 НРБУ-97.

п. 8.6.1. Будівельні матеріали і мінеральна сировина (вугілля, кокс, руда, нафта, газ і т.п.)

п. 8.6.1.(д). Всі матеріали, які мають естетичну цінність (статуетки, пам'ятники, дзеркала, картини і т.д.).

п. 8.6.5. Всі мінеральні добрива.

п. 8.6.6. Глиняний, порцеляново-фаянсовий і скляний посуд.

і. 8.6.7. Мінеральні фарби і барвники.

4. ДР-97. «Допустимі рівні вмісту Цезію-137 і Стронцію-90 в продуктах харчування і воді питній». Всі продукти харчування і вода питна.

5. ДБН В. 1.4-2.01-97 (Будівельні норми)

п.6.1.1. Піски, глини, гравій, крейда, сланці, вода технічна, штучні наповнювачі всіх видів, в'язучі речовини всіх видів, арматурна і конструкційна сталь, шлаки, золи, шлами, порожня порода тощо.

6. «Положення про радіаційний контроль картонно-паперової продукції» 1995г. Вся картонно-паперова продукція.

7. «Інструкція про проведення радіаційного контролю продукції лісогос-

подарських підприємств», 1991г. Усі лісо- і пиломатеріали.

8. Державні санітарно-екологічні правила і норми радіаційної безпеки при проведенні операцій з металобрухтом (ГСЕПіН 6.6.1.079/211,3.9.001 -02) – металобрухт.

9. «Керівництво з оцінки і контролю радіаційної обстановки на вугільних шахтах» (КД 12.5.005-94). Вугілля, порода, вода і мул шахтних відстійників.

- **Радіаційний контроль за продуктами харчування і об'єктами навколишнього середовища**

Основною метою контролю за продуктами харчування є визначення кількості радіоактивних ізотопів, що надходять в організм людини з продуктами харчування, а також встановлення значень окремих видів і партій продуктів як джерел надходження радіоактивних речовин.

При організації контролю за вмістом е харчових продуктах радіоактивних ізотопів, які потрапили з глобальних випадань, головна увага повинна приділятися визначенню довгоживучих ізотопів Стронцію-90 і Цезію-137. Вибір переліку продуктів, що підлягають обов'язковому контролю, обумовлюється ступенем схильності даного продукту до забруднення радіоактивними речовинами мірою використання його населенням. Тому об'єктами спостереження повинні бути харчові продукти, котрі становлять основу харчування населення контрольного пункту (району). Як правило, до числа продуктів, що підлягають обов'язковому контролю за радіоактивністю, відносяться: молоко, молокопродукти, хліб, картопля, овочі, фрукти, м'ясо, м'ясопродукти, риба, крупи, питна вода.

Забруднення харчових продуктів рослинного походження має місце в основному тільки в період вегетації і практично припиняється після збору урожаю. Тому вміст Стронцію-90 і Цезію-137 в даній групі продуктів урожаю одного року практично мінятися не буде. Тож, відбір і дослідження проб цих продуктів слід провадити один раз на рік. Вміст указаних радіоактивних речовин у харчових продуктах тваринного походження (молоко, м'ясо, риба і т.п.) може істотно коливатися, залежно від сезону року, що обумовлене споживанням рогатою худобою і птицею кормів з різним ступенем забруднення. Відбір і дослідження зразків такої групи харчових продуктів слід виконувати не рідше двох разів на рік.

Для забезпечення представництва середніх проб будь-яких видів продуктів кожна проба повинна складатися з однотипних, рівних у вазі зразків, відібраних в один і той же період у всіх контрольних пунктах спостереження даної території.

**Відбір проб м'яса.** Для отримання середньої проби м'яса відбирають зразки від декількох (3 - 5) туш даного виду тварин або птиці. Відібрані зразки об'єднуються в пробу, яка упаковується і доправляється в лабораторію з супровідним документом (акт забору проби) при дотриманні холодового режиму. Відбір проб кістки (губчаста речовина) здійснюється від цих же туш у кількості, що становить 1/5 частини всієї маси проби м'яса.

**Відбір проб риби.** Проби беруть з урахуванням часу і місця вилову. Для отримання усереднених проб допускається об'єднання зразків залежно від типу риби (прісноводна, морська) і характеру попередньої обробки (свіжа, морожена, солонна). Рибу відбирають цілими екземплярами (за вагу до 0,5 кг) або окремими частинами (голова з частиною тушки, частина тушки і т.п.). Відібрані зразки об'єднуються в пробу, яка упаковується і доправляється в лабораторію з супровідним документом (акт забору проби) при дотриманні холодогового режиму.

**Відбір проб молока.** Зразки молока беруть із загальної ємкості з крана або за допомогою піпетки, пробозабирача тощо. Запечатану на місці забору пробу молока в певній ємкості в охолодженому вигляді доправляють в лабораторію з актом забору.

**Відбір проб хліба.** Дослідженню підлягають основні сорти хліба, що користуються найбільшим попитом у місцевого населення. Вага зразків забору хліба в кожному контрольному пункті має дорівнювати 1 кг житнього і стільки ж пшеничного. Хліб упаковується в поліетиленові пакети і з актом забору проб доправляється в лабораторію для дослідження.

**Відбір проб картоплі, овочів і фруктів.** Зазначені продукти забирають для дослідження на плодоовочевих базах або складах після збору врожаю 1 раз на рік у кожному контрольному пункті. Вага зразків кожного виду продукту має складати не менше 3 кг. Коренеплоди і картопля повинні бути відмиті від залишків ґрунту. Проби упаковують в поліетиленові мішки і маркують.

**Відбір проб трави пасовищ.** Проби трави пасовищ беруться в місцях випасу худоби, з 5 ділянок пасовищ, методом конверту. Трава викошується з площі 1 м<sup>2</sup>, подрібнюється і береться усереднена проба.

**Відбір проб води.** Відбір проб води відкритих водоймищ здійснюється 2 рази на рік на весні після паводку (квітень) і наприкінці літа (серпень-вересень). Проба води береться з човна на відстані не менше 5 метрів від берега, на глибині не менше 1 метра від поверхні, за допомогою спеціального пробозабирача. Ємкість для води заздалегідь обполіскується водою з водоймища. Об'єм проби води визначається з урахуванням необхідності контролю вмісту у воді радіонуклідів Цезію-137, Стронцію-90 та Урану-238. Проба опечатується і доставляється разом з актом забору проб у лабораторію.

Відбір проб води при централізованому водопостачанні береться з крана і не відрізняється від звичайного, використовуваного в процесі санітарно-гігієнічних досліджень, консервується шляхом додавання 1 мл азотної кислоти, розбавленої в співвідношенні 1:5 на кожні 100 мл проби.

Відбір проб води зі свердловин, артезіанських і шахтних колодязів виконується так само як і для загального хімічного аналізу.

**Відбір проб донних відкладень.** Відбір проб здійснюється трубчастим пробозабирачем на відстані 2 метрів від берега. Проба поміщається в скляні банки або поліетиленові пакети і з актом забору проб доправляється на дослідження.

**Відбір проб ґрунту.** Ґрунт для досліджень забирається 1 раз на рік. Місця забору встановлюють при санітарному обстеженні, виходячи з поставлених задач, з урахуванням того, що затопляється паводками, типу ґрунтів, характеру їх використання. Виїмку проб здійснюють у декількох пунктах, причому в

кожному з них пробу складають зі зразків, відібраних методом конверту. Для дослідження беруть поверхневий шар ґрунту з ділянки розміром 15x15см на глибині 5 см.

**Відбір проб атмосферного повітря.** Контроль за кількістю радіоактивних речовин в атмосферному повітрі проводиться 2 методами: аспіраційним і седиментаційним.

Аспіраційний метод здійснюється за допомогою фільтровентиляційних установок (ФВУ), де вентилятор усмоктує повітря через фільтрувальну тканину, що затримує аерозолі, які знаходяться в повітрі, зі швидкістю від 300 до 1000 м<sup>3</sup>/год. ФВУ слід розміщувати на рівних відкритих майданчиках у місцях щонайменшою загороженості. Відбір виконується на рівні дихання людини. Проби необхідно брати щодня в один і той же час на протязі не менше 2 годин.

Метод седиментації – осідаючий пил і опади (випадання). Відбір проб здійснюють за допомогою відкритого посуду, виготовленого з матеріалу не схильного до корозії. Розміри посуду – 0,3 м<sup>2</sup>, висота бортів – не менше 10 см. Дно ємкості вистилають медичною марлею, яку закріплюють на дні ємкості. Підготовлений таким чином посуд встановлюється на даху будівлі, на висоті не менше 10 м. Марля з випалими речовинами виймаються впродовж 10 днів щодня і об'єднуються в одну місячну пробу.

- **Радіаційний контроль за будівельними матеріалами.**

Радіаційному контролю підлягають всі види будівельної сировини і матеріалів, з якими контактує людина в результаті виробничої і господарської діяльності.

Перший етап радіаційного контролю – це контроль гамма-фону на стадії розробки і видобутку матеріалів у кар'єрах. 1 раз на рік відбираються проби (пісок, щебінь, глина та ін.) і видається сертифікат радіаційної якості. Разом з цим, кожна партія сировини, що відправляється, протягом року також підлягає радіологічному контролю лабораторією, атестованою і акредитованою в установленому порядку, і покупцю видається паспорт радіаційної якості.

Всі будівельні сировина і матеріали за радіаційними параметрами підрозділяються на 3 класи:

1 клас – сумарна питома активність не більше 370 Бк·кг<sup>-1</sup> щодо радію, торію і калію. Дозволяється використовувати такі будматеріали для всіх видів житлового і громадського будівництва без обмежень.

2 клас – сумарна питома активність не більше 740 Бк·кг<sup>-1</sup>. Такі сировину і матеріали дозволяється використовувати для промислового і дорожнього будівництва (обкладання печей і ін.)

3 клас - сумарна питома активність до 1340 Бк·кг<sup>-1</sup>. Дозволяється використовувати тільки для дорожнього будівництва поза населеними пунктами.

Питання про використання будівельних матеріалів і сировини з рівнями сумарної питомої активності більше 1340 Бк·кг<sup>-1</sup> розв'язується у кожному конкретному випадку МОЗ України.

На будівельну сировину і матеріали також є нормативи за гамма-фоном. Так, будматеріали 1 класу мають гамма-фон до 30 мкР · год<sup>-1</sup>, 2 класи – до 50 мкР · год<sup>-1</sup>. На будь-якому робочому місці допустимий рівень ПЕД до 50 мкР



·год<sup>-1</sup>.

Наступний етап радіаційного контролю будматеріалів – це контроль на підприємствах будіндустрії, під час виготовлення продукції. Будь-яке підприємство будіндустрії повинне одержати від постачальника сертифікат радіаційної якості на сировину та атестованої та в атестованої і акредитованої лабораторії – паспорт радіаційної якості на продукцію.

Наступний етап радіаційного контролю – контроль будівель, що вводяться в експлуатацію, споруд, будь-яких інших об'єктів відносно гамма-фону.

При введенні об'єктів в експлуатацію оформляється протокол дозиметричного контролю, який додається до акту технічної або державної комісії. При цьому нормативи для житлових і громадських будівель – 30 мкР·год<sup>-1</sup>, для об'єктів промислового призначення – 50 мкР·час<sup>-1</sup>.

- **Радіаційний контроль продукції лісогосподарських підприємств**

У продукції лісогосподарських підприємств (тирса, обрізи і необрізи лісо- і пиломатеріали та ін.) нормується питома активність Цезію-137. Рівні питомої активності варіюють залежно від призначення лісо- або пиломатеріалів і складають від 740 до 18500 Бк·кг<sup>-1</sup>

- **Контроль за сировиною і продукцією картонно-паперової промисловості**

Продукція і сировина картонно-паперової промисловості підлягає обов'язковому радіаційному контролю. У сировині і готовій продукції нормується сумарна питома активність Радію-226, Торію-232, Калію-40 і Цезію-137, рівень гамма-фону і поверхнева бета-забрудненість. Вимоги до сировини – МЕД - перевищення над-фоном не більше ніж на 15 мкР·год<sup>-1</sup>, поверхнева бета-забрудненість – не більше 50 бета-частинок/кв.см за хв., сумарна питома активність – не більше 555 Бк·кг<sup>-1</sup>. Вимоги до готової продукції – ПЕД – перевищення над фоном не більше ніж на 10 мкР·год<sup>-1</sup>, поверхнева бета-забрудненість – не більше 10 бета-частинок/кв.см за хв., сумарна питома активність – не більше 370 Бк·кг<sup>-1</sup>.

- **Радіаційний контроль за мінеральною сировиною; мінеральними барвниками; мінеральними добривами; глиняним, порцеляно-фаянсовим і скляним посудом**

Мінеральна сировина (вугілля, нафта, руда і т.д.) підлягає обов'язковому щорічному радіологічному контролю. У сировині нормується сумарна питома активність природних радіонуклідів, допускається вміст ПРН не більше 370 Бк·кг<sup>-1</sup>.

Величина питомої активності природних радіонуклідів у мінеральних барвниках і глазурі складає до 1400 Бк·кг<sup>-1</sup>.

У мінеральних добривах допускається вміст природних радіонуклідів Радію-226 і Торію-232 до 1850 Бк·кг<sup>-1</sup>.

Для глиняного, порцеляно-фаянсового і скляного посуду питома актив-

ність природних радіонуклідів допускається до  $370 \text{ Бк} \cdot \text{кг}^{-1}$ .

- **Радіаційний контроль на вугільних шахтах України.**

На вугільних шахтах в обов'язковому порядку проводиться радіаційний моніторинг, який включає: вимірювання гамма-фону на робочих місцях у виробках, визначення концентрації радону, визначення питомої активності радіонуклідів у вугіллі, породі, воді і мулі шахтних відстійників з метою оцінки впливу радіаційного чинника на здоров'я трудящих і навколишнє середовище.

Нормативи такі: гамма-фон на робочих місцях не повинен перевищувати  $50 \text{ мкР} \cdot \text{год}^{-1}$ , концентрація радону –  $100 \text{ Бк} \cdot \text{м}^{-3}$ , питома активність вугілля, породи – не більше  $370 \text{ Бк} \cdot \text{кг}^{-1}$  щодо радію, торію, калію, при цьому визначається наявність або відсутність штучних радіонуклідів (Цезій-137 і ін.)

Мул і вода шахтних відстійників оцінюються за наявністю штучних радіонуклідів (Цезій-137 і Стронцій-90), а також сумарної питомої бета-активності з огляду на можливість забруднення водоймищ питного або господарсько-побутового призначення.

Всі одержані дані оформляються у вигляді паспорта радіаційної якості, який переоформляється зі зміною глибини виробок або з відкриттям нових вугільних пластів.

- **Радіаційний контроль металобрухту**

На території України для всіх підприємств, робота яких пов'язана зі збором, заготівлею, переробкою, реалізацією брухту чорних і кольорових металів та його металургійною переробкою, є обов'язковим радіаційний контроль.

Вимоги до проведення радіаційного контролю металобрухту, до радіаційних регламентів, до порядку вилучення, обліку і тимчасового зберігання радіоактивно забруднених фрагментів металобрухту викладено в «Державних санітарно-екологічних правилах і нормах радіаційної безпеки при проведенні операцій з металобрухтом» (ГСЕПІН 6.6.1.079/211, 3.9.001-02).

Згідно з ГСЕПІН радіаційний контроль металобрухту на підприємствах підрозділяється на вхідний, вихідний і періодичний.

Вхідний радіаційний контроль - контроль партій металобрухту (вантажі) на транспортних засобах і окремих частин, партій металобрухту в процесі розвантаження транспортного засобу.

Вихідний радіаційний контроль – контроль партії металобрухту (пакети, контейнери) в процесі їх відвантаження, транспортних засобів, завантажених металобрухтом і підготовлених до відправки.

Періодичний радіаційний контроль – щоквартальний контроль робочих майданчиків, складських приміщень (споруд), сховищ для тимчасового зберігання вилучених радіоактивно забруднених фрагментів металобрухту, території на відстані 10 м від межі складу і робочого майданчика.

Радіаційний контроль металобрухту може здійснюватися підприємствами, які мають вимірювальні лабораторії, акредитовані органами Держстандарту України на право вимірювань а також тими, що одержали дозвіл Мінохоронздоров'я і Мінекоресурсів України.

Підприємство, котре здійснює операції з металобрухтом згідно п.2.2.

ГСЕПІН повинне мати такі дозвільні документи:

- ліцензію на право здійснення операцій з металобрухтом;
- акт радіаційного контролю робочих майданчиків і складських приміщень;
- дозволи на право проведення радіаційного контролю, видані Мінохоронздоров'я України і Мінекоресурсів України, або договір зі сторонньою організацією, що має акредитацію Держстандарту і відповідні дозволи на право проведення РК (Мінохоронздоров'я, Мінекоресурсів);
- договір з підприємством на ліквідацію можливих радіаційних аварій, на прийом і зберігання фрагментів металобрухту, класифікованих як радіоактивні відходи;

Вхідний радіаційний експрес-контроль проводиться працівниками майданчиків (спеціалізованих підприємств) по збиранню, переробці, відправці брухту чорних і кольорових металів (далі «підприємства»). Підприємства повинні бути забезпечені дозиметрами для вимірювання гамма-фону, що мають такі технічні дані:

- діапазон вимірювань потужності експозиційної дози гамма-випромінювання від 0,01 до 20,00 мР·час<sup>-1</sup>;
- діапазон енергій від 0,05 до 3 МеВ;
- межі основної відносної похибки, що припускається  $\pm 25\%$  і свідоцтво про державну перевірку, видане органами держстандарту.

На підприємстві повинна бути розроблена інструкція з радіаційної безпеки, узгоджена з органами держсаннагляду.

Гранично допустимий для металобрухту рівень гамма-фону - 30 мкР·год<sup>-1</sup>. Результати експрес-радіаційного контролю (якщо рівні гамма-фону до 30 мкР·год<sup>-1</sup>) вписуються в накладну на відправку брухту чорних і кольорових металів з вказівкою типу дозиметра, свідоцтва про держперевірку приладу, ПІБ особи, котра здійснювала вимірювання, «завіряються» печаткою підприємства.

У разі виявлення рівнів гамма-фону 30 мкР·год<sup>-1</sup> і вище працівники підприємства негайно доводять до відома місцевих органів держсаннагляду для проведення контрольної перевірки і ухвалення рішення.

Працівник підприємства, який пройшов навчання і проводив експрес-радіаційний контроль несе юридичну відповідальність за правильність проведення вимірювань гамма-фону і достовірність результатів.

Експрес-радіаційний контроль проводиться під час прийомки брухту чорних і кольорових металів на підприємстві. Металобрухт має бути розвантажений на спеціально відведеній бетонованій ділянці території підприємства шаром не більше 20 см. Вимірювання проводиться на висоті не більше 10 см над поверхнею металобрухту суцільним методом (не вимикаючи дозиметр).

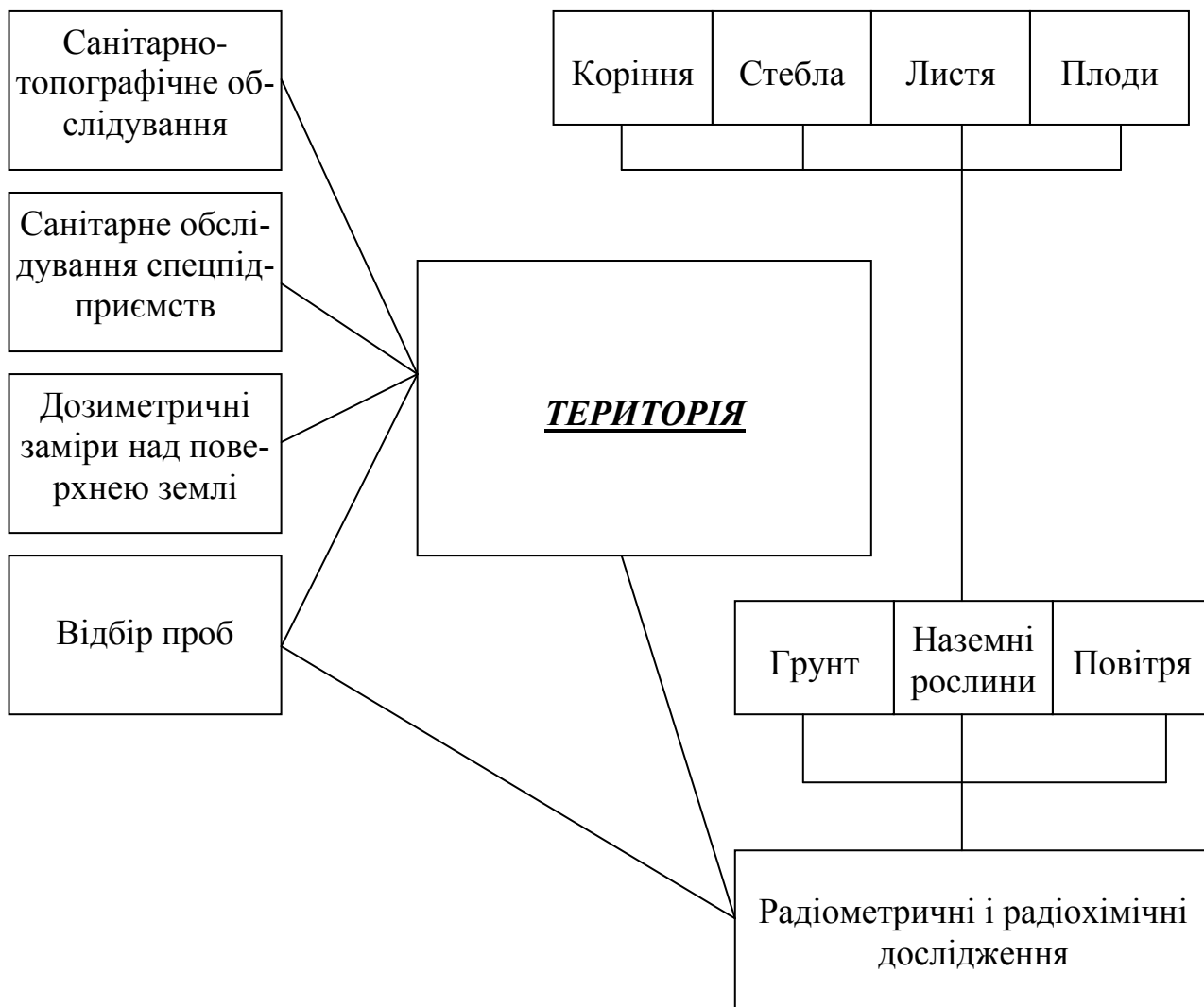
При подальшій відправці проводиться контрольна експрес-перевірка вже завантаженого в машини або вагони металобрухту з розрахунку не менше 10 точок вимірювань з кожного боку машини або вагону.

При виявленні рівнів гамма-фону понад 30 мкР·год<sup>-1</sup> на металобрухті документи не оформляються, працівники віддаляються на безпечну відстань, а до відома органи держсаннагляду негайно доводиться про виявлені рівні радіації і підприємство-постачальника. Підприємство несе відповідальність за збережен-

ня забрудненого брухту. Подальше розслідування, проведення вимірювань гамма-фону і інше проводять органи держсаннагляду. При ухваленні рішення про необхідність поховання радіоактивно-забрудненого металобрухту (у разі віднесення його до категорії радіоактивних відходів згідно ОСПУ) поховання здійснюється за рахунок підприємства-постачальника радіоактивно забрудненого металобрухту. Результати проведення вимірювань експрес-методом заносяться до робочого журналу на підприємстві.

Органи держсаннагляду, що одержали інформацію про надходження радіоактивно забрудненого металобрухту з інших областей, зобов'язані довести до відома органів держсаннагляду області-постачальника брухту для ухвалення рішення на місці. Про всі випадки виявлення радіоактивно забрудненого металобрухту необхідно негайно інформувати Міністерство охорони здоров'я України.

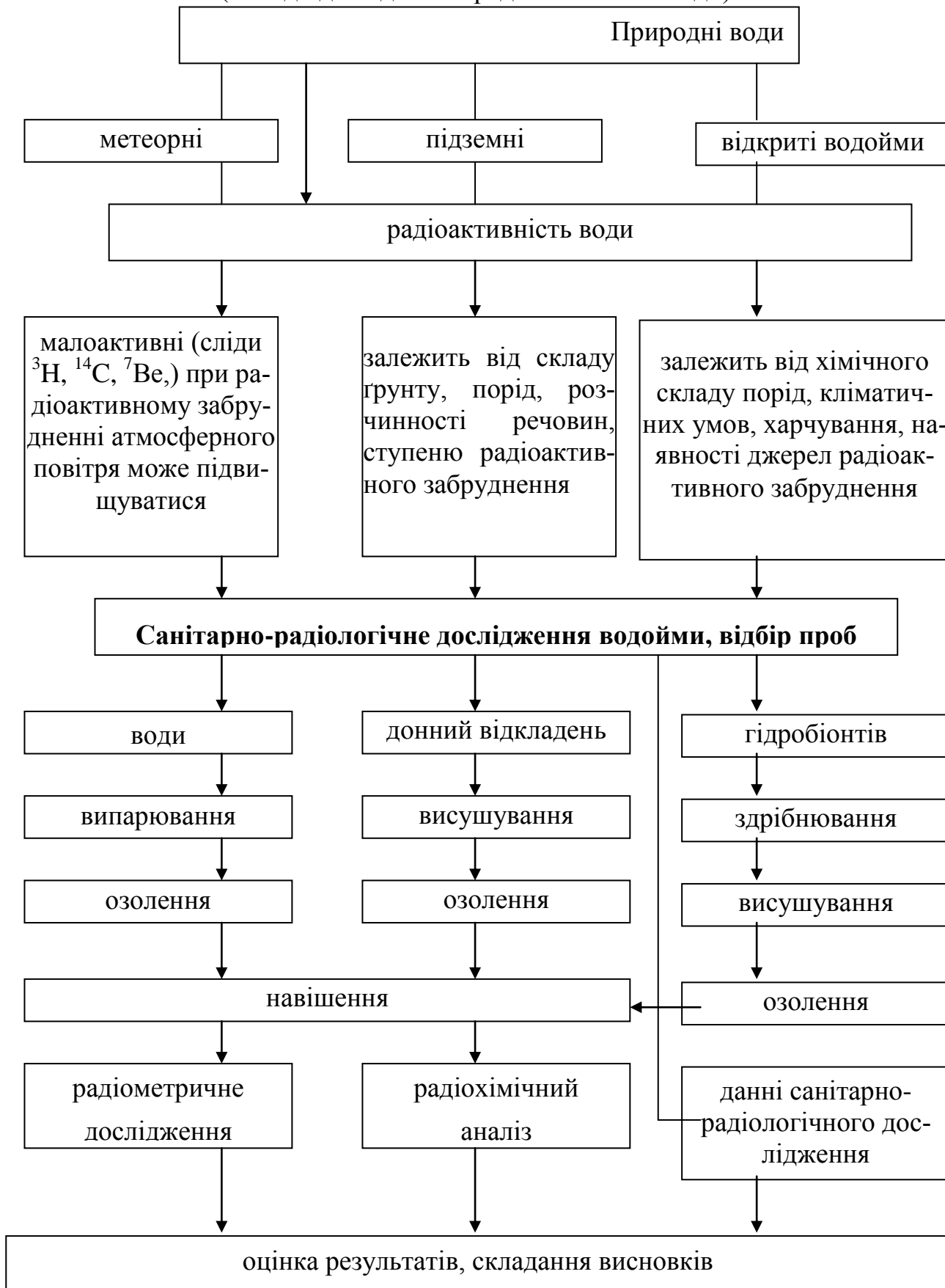
Граф логічної структури теми:  
**"МЕТОДИ РАДІАЦІЙНОЇ ГІГІЄНИ"**  
 (схема обстеження території)



Граф логічної структури теми:  
**"МЕТОДИ РАДІАЦІЙНОЇ ГІГІЄНИ"**  
 (схема обслідування водойми)

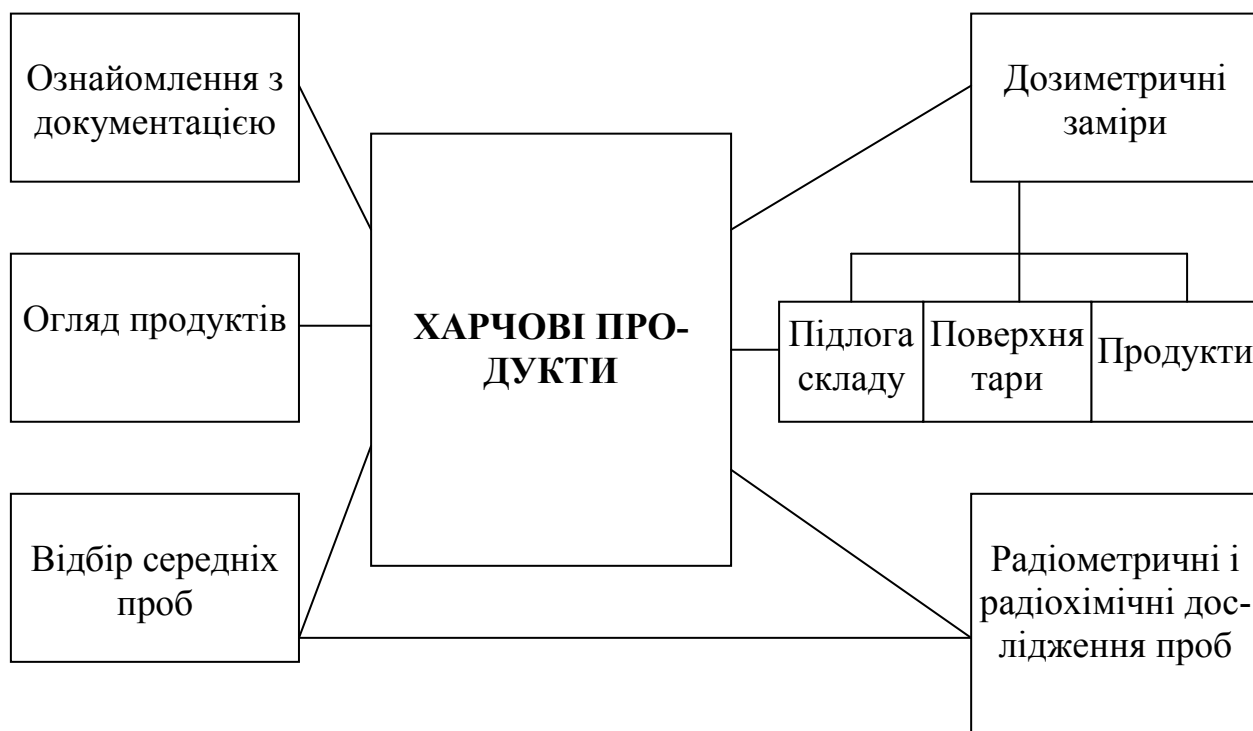


Граф логічної структури теми:  
**"МЕТОДИ РАДІАЦІЙНОЇ ГІГІЄНИ"**  
 (методи дослідження радіоактивності води)



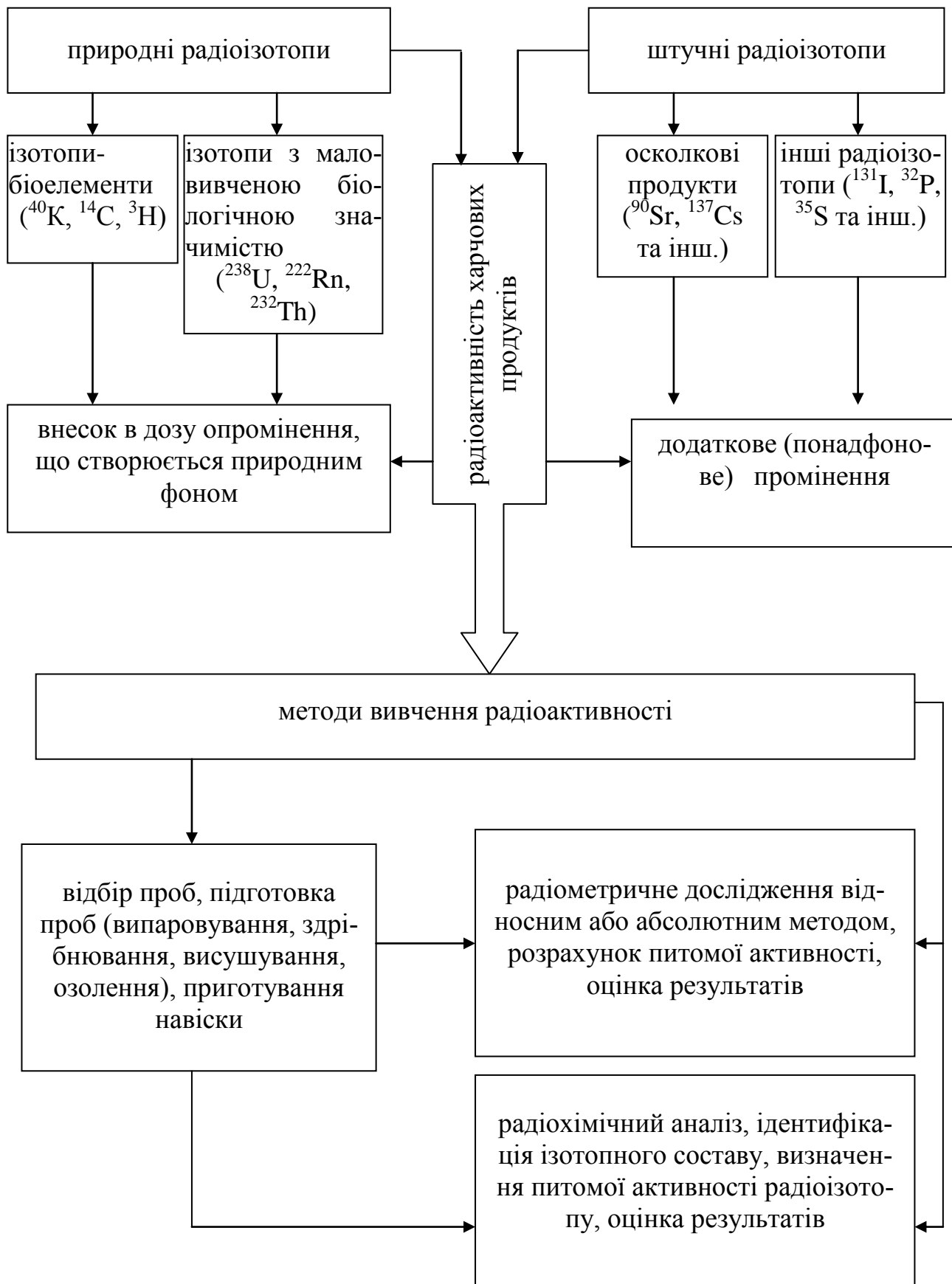
Граф логічної структури теми:

**"МЕТОДИ РАДІАЦІЙНОЇ ГІГІЄНИ"**  
**(схема обслідування харчових продуктів)**

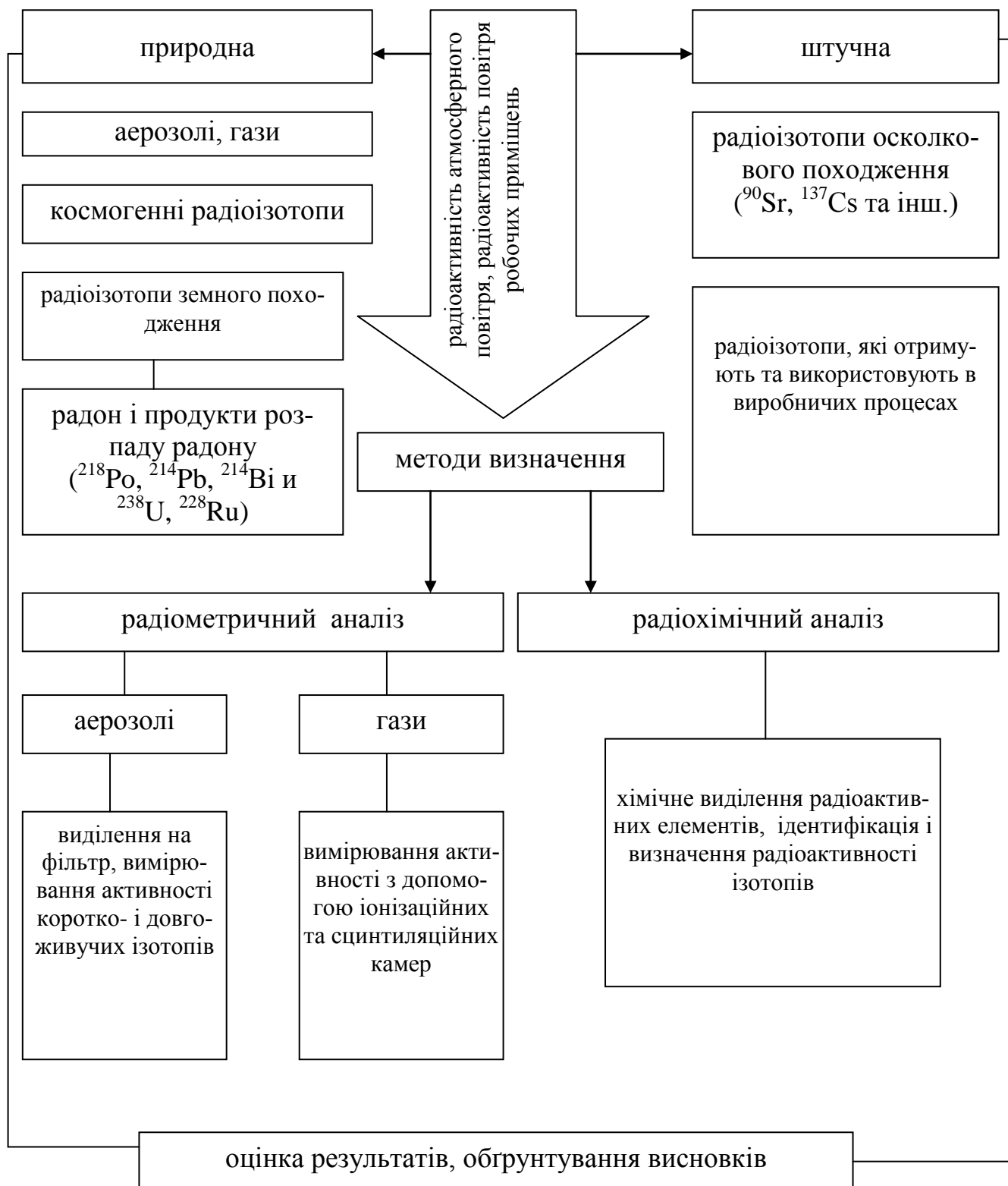




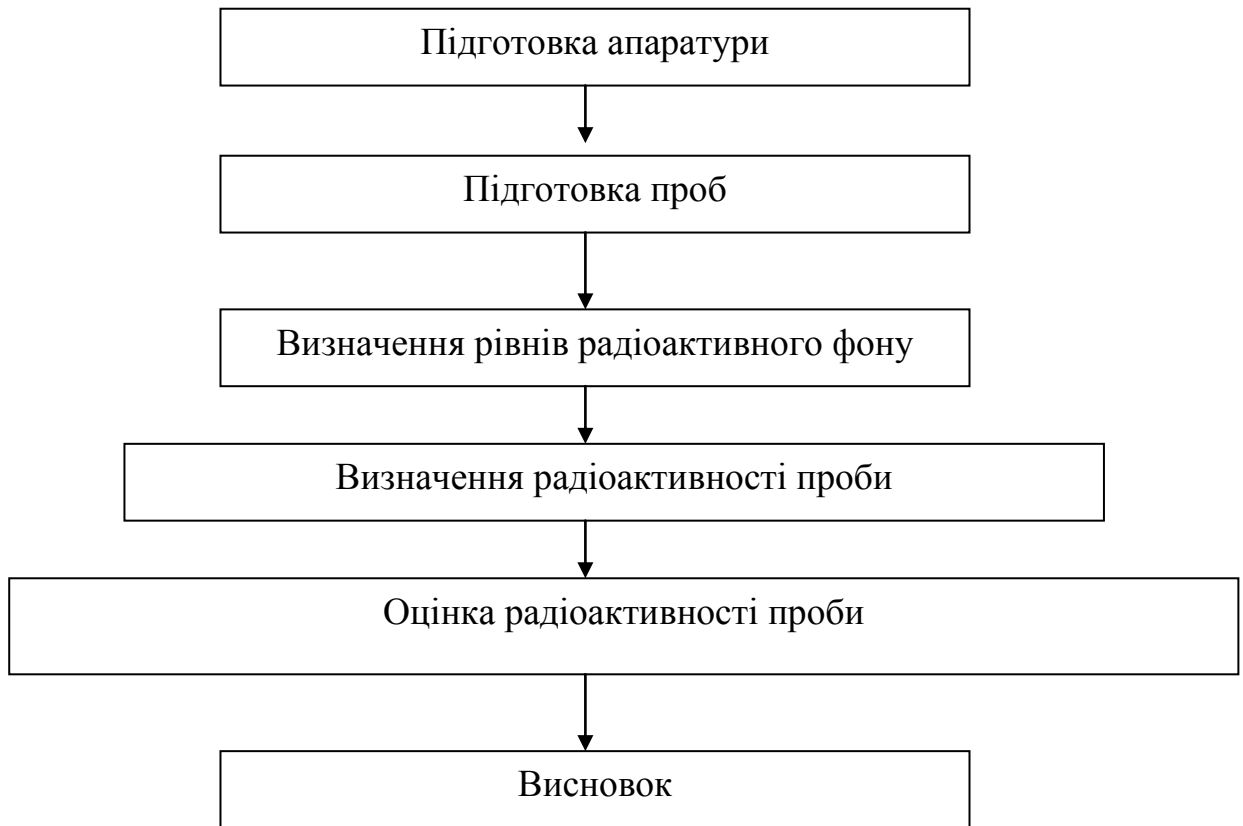
Граф логічної структури теми:  
**"МЕТОДИ РАДІАЦІЙНОЇ ГІГІЄНИ"**  
 (методи вивчення радіоактивності харчових продуктів)



Граф логічної структури теми:  
 "МЕТОДИ РАДІАЦІЙНОЇ ГІГІЄНИ"  
 (методи визначення радіоактивності повітря)



"МЕТОДИ РАДІАЦІЙНОЇ ГІГІЄНИ"  
(дослідження радіоактивності різних об'єктів навколишнього середовища)



№ з/п	Етапи заняття	Розподіл часу (хвилин)	Види контролю	Засоби навчання (об'єкти, які використовуються в навчальному процесі як носії інформації та інструменти діяльності викладача і студента)
1.	<b>Підготовчий етап</b>	20	Письмове тестування, виконання практичних завдань, вирішення ситуаційних задач, усне опитування за стандартизованими переліками питань.	Зразки приладів для проведення радіаційного контролю: рентгенометри та мікрорентгенометри для вимірювання потужності поглинутих у повітрі (експозиційних) доз; індивідуальні дозиметри; переносні радіометри для вимірювання радіоактивних забруднень поверхонь; стаціонарні і переносні радіометри для вимірювання концентрацій радіонуклідів в об'єктах середовища. Завдання студентам до вимірювання потужностей поглинутих у повітрі доз та індивідуальних доз опромінення. Тексти ситуаційних задач. Тести для оцінки рівня знань студентів.
1.1	Організаційні питання.	5		
1.2	Формування мотивації.	5		
1.3	Контроль початкового рівня підготовки (стандартизовані засоби контролю).	10		
2.	<b>Основний етап.</b> Засвоєння теоретичних питань (додаток №8.1 – 8.9). Вирішення завдань і ситуаційних задач (додаток №6.3).	60		
3.	<b>Заключний етап</b>	20		
3.1.	Контроль кінцевого рівня підготовки.	10		
3.2.	Загальна оцінка навчальної діяльності студента.	5		
3.3	Інформування студентів про тему наступного заняття.	5		