

**Міністерство освіти і науки України
Рівненський державний гуманітарний університет
Кафедра екології, географії та туризму**

Пудиш Юрій Іванович

**Оцінювання процесів надходження радіонуклідів
до продукції тваринництва**

Автореферат

Дипломної роботи
на здобуття освітнього ступеня магістр
Спеціальність 101 Екологія,
освітньо-професійна програма «Радіоекологія»

Рівне – 2020

Дипломна робота є рукописом:

Робота виконана на кафедрі екології, географії та туризму
Рівненського державного гуманітарного університету.

Науковий керівник- д.с-г.н., проф. Лико Д.В

Рецензент– Жигалюк С.В., заступник директора
Дослідної станції епізоотології Інституту
ветеринарної медицини НААН України

Захист відбудеться “__” _____ 2020 р. о __ годині на засіданні ДК
в Рівненському державному гуманітарному університеті,
Міністерства освіти і науки України за адресою: м. Рівне,
вул.Пластова, 29 А, гуртожиток № 7, ауд. __.

Секретар ДЕК

Глінська С.О.

Загальна характеристика роботи

Актуальність теми.

Проведення постійного радіаційного контролю продуктів тваринництва та об'єктів навколишнього середовища, вивчення популяційних доз опромінення населення північних районів області є частиною найважливішої сучасної проблеми, пов'язаної зі зниженням рівнів опромінення в умовах несприятливої радіаційної обстановки.

Після Чорнобильської катастрофи, незважаючи на прийняті міри, рівні радіоактивного забруднення ґрунту, рослинності, тваринництва істотно не змінилися і становище залишається доволі складним в досліджуваних районах Рівненської області.

Виходячи з цих положень, є **актуальним** дослідження процесів надходження радіонуклідів до продукції тваринництва яка, як правило, скрізь визначає здоров'я населення, у тому числі й в екологічно неблагополучних регіонах, одним з яких є північно-західний регіон України, де і є обстежувана нами північна частина території Рівненської області.

Мета роботи: провести еколого-гігієнічну оцінку рівнів радіоактивного забруднення продуктів тваринництва Цезієм-137 та Стронцієм -90 у найбільш постраждалих районах Рівненської області.

Об'єкт дослідження: процеси надходження радіонуклідів до продуктів тваринництва у північних районах Рівненської області – Березнівському, Зарічнянському, Дубровицькому, Володимирецькому, Рокитнівському та Сарненському.

Предмет дослідження: вміст радіонуклідів Цезію -137 та

Стронцію – 90 в продуктах тваринництва північних районів Рівненської області.

Під час написання роботи необхідно виконати такі **завдання**:

- проаналізувати наукову та науково-популярну літературу згідно теми магістерської роботи;
- розкрити фізико-географічні особливості та дати характеристику радіоактивного забруднення території досліджуваних районів Рівненської області;
- охарактеризувати шляхи надходження та накопичення радіонуклідів в продуктах тваринництва;
- ознайомитись з методиками визначення вмісту цезію-137 та стронцію-90 в продуктах тваринництва;
- проаналізувати дані на вміст цезію-137 та стронцію-90 у продуктах тваринництва;
- з'ясувати основні принципи захисту від радіоактивного забруднення та заходи щодо зменшення рівня забруднення продуктів тваринництва радіонуклідами;
- зробити висновки та сформулювати пропозиції щодо зменшення рівня накопичення радіонуклідів в продуктах тваринництва;

Методи дослідження: Теоретичні, статистичні, аналітичні, лабораторні.

Практичне значення роботи: Робота має інформативно прикладне значення. Результати дослідження будуть використані для інформування населення північних районів Рівненської області про стан радіоактивного забруднення продукції тваринництва. За

результатами будуть запропоновані заходи щодо поліпшення радіологічної ситуації в північних районах області.

Наукова новизна полягає у детальному вивченні рівнів радіоактивного забруднення продуктів тваринництва Цезієм-137 та Стронцієм -90 у найбільш постраждалих районах Рівненської області.

Основний зміст роботи

Розділ 1. Огляд літератури, стан вивченості питання

Екологічна ситуація, що склалася в Україні за останні 30 років, ускладнилась розповсюдженням радіонуклідів внаслідок аварії на Чорнобильській АЕС про це відзначають у своїх працях Лось І. П. та ін. Із більше ніж 200 радіонуклідів, що виходили з пошкодженого реактора, найбільшу шкоду завдали ізотопи йоду, цезію та стронцію. Рівні забруднення ними продуктів тваринництва, особливо в перші місяці та роки після аварії, були значними, що створювало підвищені дози внутрішнього опромінення так стверджували Ільїн Л. А., Книжников В. А.

Власюк П. А. відзначив, що найбільш постраждалими виявилися райони українського та білоруського Полісся, ґрунти яких бідні на обмінний калій, кальцій і майже на всі біологічно значимі мікроелементи (йод, селен, залізо, кобальт та ін.). В Україні більш ніж 15 млн. чоловік проживає на територіях, ендемічних по зобу. Населення цих регіонів отримує з продуктами харчування та питною водою до 35-40 мкг йоду на добу (при рекомендованому надходженні – 150-200 мкг) досліджував Кравченко В. І.

Проведений на цих землях комплекс агротехнічних і агрохімічних заходів в 2-4 рази знизив рівень радіоактивного забруднення продуктів тваринництва, але зменшив й перехід важливих для нормального розвитку і життєдіяльності організму макро- і мікроелементів дослідила Асташева Н. П.

Це зумовило значне збільшення коефіцієнтів накопичення

радіонуклідів в організмі тварин і людей, які вживають такі продукти, а дози внутрішнього опромінення через 18 років після аварії залишаються значними, найбільшими в Україні (0,1-0,5 сЗв·рік-1) стверджував Перевозніков О.М.

Все разом взяте - забруднення продуктів тваринництва радіонуклідами, недостатня кількість привізних продуктів, бідність хімічного складу місцевих продуктів харчування, самообмеження населення в споживанні деяких продуктів, погіршення економічної ситуації в країні, а з нею і купівельної спроможності громадян-призвело до значної деформації раціонів харчування, що разом з дією інших негативних факторів спричинило ріст захворюваності, інвалідності та смертності населення постраждалих регіонів вважають Бузунов В.О., Степанова Є.І.

Розділ II. Характеристика об'єкту та методів дослідження.

Рівненська область розташована на північному заході України. Її площа – 20 052 км², що становить 3,1% від загальної території країни. За адміністративним поділом територія області представлена 16 районами. В цілому Рівненщина характеризується рівнинною поверхнею з абсолютними висотами від 372 м на крайньому південному заході до 134 м на півночі. За середньою висотою (184 м над рівнем моря) досліджувана територія є найнижчою серед областей України [36].

Клімат області помірно континентальний: м'яка зима з частими відлигами, тепле, нерідко дощове літо, середньорічна кількість опадів - 600-700 мм. Зима настає наприкінці листопада, а стійкий сніговий

покрив утворюється в останні дні грудня – першій декаді січня. Літо, що приходить наприкінці травня, триває до вересня. Це період найвищих температур повітря і ґрунту, найбільших опадів, дозрівання врожаю. Ясна, прохолодна ранньоосіння погода встановлюється на початку вересня. Область в геоморфологічному відношенні поділяється на три частини: Полісся, Волинське лесове плато і Мале Полісся, що розташоване на півдні, між Радивиловом і Острогом, де у нього вклинюються відроги Подільської височини з висотами понад 300 м над рівнем моря.

Розміщення Рівненщини на межі Східноєвропейської платформи і Карпатської геосинклінальної області зумовило бурхливий і неоднозначний перебіг геологічної історії, що відбилося у неоднорідності тектонічної структури і формуванні досить складного комплексу геологічних відкладів на більшій частині області.

Територія області розташована у межах двох крупних платформених структур - Українського щита та Волинсько-Подільської плити і лише незначна ділянка на північно-східній окраїні Рівненщини лежить у межах Прип'ятського прогину.

Лабораторні дослідження (випробування) харчових продуктів для оцінки їх радіаційної безпеки виконуються з метою державного моніторингу, планового контролю та нагляду, а також при здійсненні державної санітарно-епідеміологічної експертизи імпортованої та вітчизняної харчової продукції, атестованими в установленому порядку лабораторіями державної санітарно-епідеміологічної служби України. [12, 28].

Розділ III. Оцінка радіологічної ситуації в Рівненській області.

На даний час основними радіоактивними елементами, що залишаються в ґрунтах північних районів Рівненської області є: цезій-137; стронцій-90; ізотопи плутонію Табл 3.1.

В 2018 році радіонуклід цезію ^{137}Cs виявлений в 3,8% відібраних проб поверхневої води р. Стир. Максимальна концентрація ^{137}Cs була 29 Бк/м³, що в 3440 рази менше допустимої концентрації цього ізотопу в питній воді. В інших пробах активність ^{137}Cs нижче границі виявлення.

Максимальна активність найбільш значимого радіонукліда тритію ^3H зафіксовано нижче скиду промислово-зливової каналізації РАЕС – 36500 Бк/м³, що в 822 рази менше допустимої концентрації цього ізотопу в питній воді. Спостереження донних відкладів, водоростей та риби р. Стир проводились в 4 населених пунктах зони спостереження РАЕС. Результати вимірювань питомої активності ^{137}Cs в донних відкладах, водоростях та рибі наведена в табл. 3.1[24].

Таблиця 3.1. Питома активність ^{137}Cs в донних відкладах, водоростях та рибі, Бк/кг

Назва населеного пункту зони спостереження РАЕС	Донні відклади	Водорості	Риба
с. Маюничі	3,47	0,193	1,5
м. Кузнецовськ	6,69	0,573	1,17
с. Сопачів	3,55	0,945	1,73
с. Телковичі	5,44	0,514	3,24

У 2018 р. питома активність ^{137}Cs в донних відкладах була в

межах 3,47.6,69 Бк/кг, в водоростях 0,193.0,945 Бк/кг, в рибі 1,17.3,24 Бк/кг. Забруднення риби ізотопом ^{137}Cs було незначне, його середня активність в 78 разів менша допустимого рівня вмісту нукліда в рибі (ДР -2006).

Розділ IV. Дослідження міграції радіонуклідів по ланцюгах живлення.

Реакція ґрунтового розчину по-різному впливає на міграцію радіонуклідів. Для більшості з них, в тому числі для ^{90}Sr і ^{137}Cs , при зростанні кислотності знижується міцність закріплення в ґрунті, збільшується рухливість і надходження в рослини. Деякі радіонукліди, зокрема ^{59}Fe , ^{60}Co , ^{65}Zn , при підвищенні рН переходять з іонної форми у різні гідролізні і комплексні сполуки і стають менш доступними для рослин.

Наведені в таблиці 4.1 дані свідчать, що зі збільшенням вмісту карбонатів в чорноземах від 0 до 3,2% накопичення ^{90}Sr рослинами знижується в 1,3–2,5 рази, а надходження ^{137}Cs зростає.

Табл 4.1. Коефіцієнти накопичення (КН) ^{90}Sr і ^{137}Cs рослинами в залежності від ступеня карбонатності чорноземів (Р.М. Алексахін та ін., 1985)

Рослина	Вміст карбонатів, %			
	0	0,7	2,2	3,2
^{90}Sr				
Капуста (качани)	0,19	0,16	0,17	0,08
Помідор (плоди)	0,36	0,22	0,16	0,25
Цибуля (цибулина)	0,98	0,80	0,85	0,74
Кукурудза (на силос)	0,88	0,58	0,59	0,74
^{137}Cs				

Капуста (качани)	0,04	0,06	0,06	0,12
Помідор (плоди)	0,04	0,06	0,08	0,14
Цибуля (цибулини)	0,05	0,06	0,06	0,07
Кукурудза (на силос)	0,04	0,05	0,1	0,07

Поглинання і сорбція радіонуклідів ґрунтом дуже залежить від вмісту в ньому відповідних стабільних нуклідів – чим вище вміст стабільних, тим менше радіоактивних закріплюється в ґрунті і більше надходить у рослини. Цей ефект пояснюється простим розбавленням радіонуклідів в ґрунті за рахунок стабільних і зменшенням частки радіоактивних в загальному закріпленні елемента [40].

За час з 2015 по 2018 рр. санепідстанцією здійснено близько 76000 аналізів харчової продукції на вміст в них радіонуклідів (Таб. 4.4).

Таблиця 4.4 Питома вага невідповідності Cs-137 в продуктах тваринного походження за період з 2015 по 2018 рр[46].

№ з/п	Назва району	2015		2016		2017		2018	
		К-сть дослідж.	% Невідп.	К-сть дослідж.	% Невідп.	К-сть дослідж.	% Невідп.	К-сть дослідж.	% Невідп.
Молоко індивідуального сектору									
1	Березнівський	357	-	187	-	209	-	231	-
2	Володимирецький	911	10,0	646	12,1	642	9,3	730	8,7
3	Дубровицький	594	8,2	73	4,1	520	5,4	595	3,6
4	Зарічненський	425	11,5	378	4,8	423	5,7	380	4,2
5	Рокитнівський	620	37,6	328	45,1	257	40,5	260	33,5

6	Сарненський	26	3,8	23	13,0	32	9,4	25	10,2
М'ясо, м'ясопродукти									
1	Березнівський	39	-	34	-	44	-	40	-
2	Володимирецький	60	-	27	-	13	-	13	-
3	Дубровицький	51	-	28	-	27	-	25	-
4	Зарічненський	40	-	29	-	27	7,4	30	5,6
5	Рокитнівський	17	5,9	15	40,0	16	18,7	17	5,3
6	Сарненський	32	-	41	-	51	-	43	-

В усіх шести забруднених районах в харчовій продукції були виявлені радіонукліди з тією чи іншою частотою ненормативних проб. Найбільше забруднена харчова продукція радіонуклідами спостережувальних років була у Володимирецькому (щорічно 8,8% ненормативних проб), Дубровицькому (щорічно 7,2% ненормативних проб), Зарічненському (щорічно 2,0% ненормативних проб), але, особливо, Рокитнівському (щорічно 38,4% ненормативних проб) районах (Рис 4.6). В останньому районі ненормативних проб на радіонукліди в харчовій продукції було більше, ніж в сумі по інших потерпілих районах, яка складала 34,4%.

Особливість ситуації у Рокитнівському районі полягає в тому що, рівень радіонуклідного забруднення харчової продукції, будучи дуже високим, майже не змінювався. Темпи зниження з 2012 по 2015рр. у цьому районі склали лише 0,08%. При такій швидкості зниження і через п'ять років рівня забруднення харчової продукції на

даній території може скласти 35,9% ненормативних проб, що, практично рівно тому показнику, який був в 2012 р [23].

Розділ 4. Охорона праці та безпеки в надзвичайних ситуаціях

В умовах зростання повноважень трудових колективів у розв'язанні більшості питань, що регулюють соціально-трудові відносини, в умовах удосконалення відносин власності виникає об'єктивна необхідність узгодження інтересів різних верств населення. Світовий досвід дозволяє переконатись, що досягнути злагоди у суспільстві та підвищити ефективність виробництва можна лише в умовах соціального миру та співробітництва найманих працівників з працедавцями.

Узгодження соціально-економічних інтересів між вказаними суб'єктами, а також між ними і державою утворює цілу систему суспільних відносин, які отримали у країнах з розвинутою ринковою економікою назву інституту соціального партнерства, який охоплює соціально-трудові відносини від конкретного підприємства (роботодавця) до національного рівня.

Соціальне партнерство – це такий тип і система відносин між працедавцями і найманими працівниками, при яких в рамках соціального миру відбувається узгодження їхніх найважливіших соціально-трудових інтересів.

На практиці соціальне партнерство виступає в якості альтернативи всякій диктатурі класу або особи і є цивілізованим (мирним) методом розв'язання соціальних конфліктів. Метод розв'язання соціальних конфліктів у межах соціального партнерства

— компроміс, узгодження інтересів працедавців і найманих працівників шляхом мирних переговорів і взаємних поступок.

Словосполучення “соціальне” означає суспільне, тобто те, що відноситься до життя людей і їх відносин у суспільстві; “партнер” (від французького слова партія) — учасник спільної діяльності. Функціонування системи соціального партнерства здійснюється на тристоронній основі співпраці органів державної влади, підприємців і профспілок, яка спрямована на погодження інтересів і розв'язання проблем у соціально-трудовій діяльності людей [14].

Головною функцією системи соціального партнерства є недопущення руйнівних страйків та створення умов для динамічного розвитку виробництва і забезпечення належного рівня доходів найманих працівників.

Основою соціального партнерства є принцип співробітництва між роботодавцями і найманими працівниками, який реалізується у формі ведення переговорів, укладенні колективних договорів, узгодженні проектів нормативно-правових актів, консультацій при прийнятті рішень між суб'єктами соціального партнерства на всіх рівнях (національному, регіональному, галузевому та місцевому рівнях).

До сфери соціального партнерства входять питання:

- досягнення консенсусу з питань забезпечення зайнятості;
- створення додаткових робочих місць;
- застосування найманої праці з дотриманням вимог техніки безпеки та вимог охорони здоров'я, питання оплати праці, прав працівників на своєчасне отримання заробітної плати;

- забезпечення нормального режиму праці і відпочинку;
- забезпечення права працівників на участь в управлінні працею на підприємстві.

Основними завданнями системи соціального партнерства в Україні можна вважати:

- подолання монополії у розподілі створеного продукту шляхом залучення всіх суб'єктів суспільних відносин до управління виробництвом;
- підвищення мотивації до праці з метою забезпечення високих кінцевих результатів роботи, що сприятиме зростанню рівня життя в країні;
- усунення чинників соціальної напруги у суспільстві і зменшення на цій основі негативних економічних наслідків [33].

Ефективне функціонування системи соціального партнерства забезпечується рівноправністю та рівноцінністю сторін. Нерівноправність веде до вищості одних над іншими, до диктату сильнішого та ігнорування інтересів слабкого партнера. Тому баланс інтересів можуть забезпечити тільки рівноправні сторони. Якщо рівноправність забезпечується нормативними актами, то рівноцінність багато залежить від самих партнерів, від їхніх особистих якостей, професійної підготовки, знань, вмінь і навичок.

Висновки

1. Встановлено, що завдяки природним умовам досліджуваних районів, а саме: кисла реакція ґрунтів, бідність їх глинистими та слюдистими мінералами, висока зволоженість території, наявність

великої кількості лісів, боліт і торфовищ проблема міграції радіонуклідів по трофічних ланцюгах та захист населення від іонізуючого випромінювання залишається однією з актуальних медико-екологічних проблем часу. Особливо шкідливі для людини продукти харчування, що вирощені в зонах значного радіоактивного забруднення ґрунту внаслідок аварії на Чорнобильській атомній електростанції.

2. Результати спостереження за радіаційним станом на території області впродовж всього післяаварійного періоду, свідчать про необхідність постійного радіаційного контролю вмісту радіонуклідів в харчових продуктах, питній воді, об'єктах навколишнього середовища та недопущення вживання забруднених радіонуклідами продуктів.

3. Встановлено, що основним фактором дозоутворення є дози внутрішнього опромінення, а їх формування обумовлено надходженням радіонуклідів в організм людини за біологічним ланцюгом: ґрунт-рослина-тварина-людина.

4. Споживання продукції присадибних господарств та висока доля у раціоні населення м'яса і молока обумовлюють значне надходження радіонуклідів в організм людини, що може спричинити втрату здоров'я та виникнення негативних спадкових наслідків

5. Виявлено, що основним шляхом надходження радіонуклідів до організму тварин є надходження разом з їжею, близько 80-95% від усієї кількості радіонуклідів.

6. Доведено, що в досліджуваних районах Рівненської області радіонукліди в харчових продуктах накопичуються нерівномірно: найбільше в Рокитнівському і Дубровицькому районах.

7. Незважаючи на те, що рівні радіоактивного забруднення радіонуклідами цезію територій більшості населених пунктів північних районів Рівненської області коливаються в межах 37— 185 кБк*м-2, а радіонуклідами стронцію мало відрізняються від доаварійних значень 1-3 кБк*м-2, дози опромінення населення в деяких населених пунктах і на сьогодні перевищують 1 мЗв, причому вони на 95—98 % обумовлені внутрішнім опроміненням за рахунок радіоцезію, що надходить в організм з продуктами харчування місцевого виробництва та лісовими продуктами.

8. Встановлено, що вміст ^{90}Sr у всіх групах продуктів тваринництва у всі роки спостережень був нижче мінімально детектованих величин і не міг впливати на формування доз внутрішнього опромінення.

9. Доведена необхідність проведення комплексних протирадіаційних заходів на забруднених радіонуклідами територіях.

АНОТАЦІЇ
на магістерську роботу
Оцінювання процесів надходження радіонуклідів до
продукції тваринництва

Дипломна робота на здобуття ОКР магістр за спеціальністю 101 «Екологія», спеціалізація «Радіоекологія». Рівненський державний гуманітарний університет. Рівне 2020 р.

Дипломна робота присвячена вивченню еколого-гігієнічної оцінки рівнів радіоактивного забруднення продуктів тваринництва Цезієм-137 та Стронцієм -90 у найбільш постраждалих районах Рівненської області. Проаналізовано наукову та науково-популярну літературу згідно теми роботи. Розкрито фізико-географічні особливості та дано характеристику радіоактивного забруднення території досліджуваних районів Рівненської області. Охарактеризовано шляхи надходження та накопичення радіонуклідів в продуктах тваринництва. Проаналізовано дані на вміст цезію-137 та стронцію-90 у продуктах тваринництва. З'ясовано основні принципи захисту від радіоактивного забруднення та заходи щодо зменшення рівня забруднення продуктів тваринництва радіонуклідами.

Зроблено висновки та сформульовано пропозиції щодо зменшення рівня накопичення радіонуклідів в продуктах тваринництва.

Ключові слова: радіонукліди, забруднення.

Оценка процессов поступления радионуклидов в продукции животноводства

Дипломная работа посвящена изучению эколого-гигиенической оценки уровней радиоактивного загрязнения продуктов животноводства цезия-137 и стронция -90 в наиболее пострадавших районах Ровенской области. Проанализирована научная и научно-популярную литературу по теме работы. Раскрыты физико-географические особенности и дана характеристика радиоактивного загрязнения территории исследуемых районов Ровенской области. Охарактеризованы пути поступления и накопления радионуклидов в продуктах животноводства. Проанализированы данные на содержание цезия-137 и стронция-90 в продуктах животноводства. Выявлены основные принципы защиты от радиоактивного загрязнения и меры по уменьшению уровня загрязнения продуктов животноводства радионуклидами.

Сделаны выводы и сформулированы предложения по уменьшению уровня накопления радионуклидов в продуктах животноводства.

Ключевые слова: радионуклиды, загрязнения.

Evaluation of the processes of radionuclide flow into livestock products

The diploma thesis is devoted to the study of ecological and hygienic assessment of levels of radioactive contamination of livestock products Cesium-137 and Strontium-90 in the most affected areas of Rivne region. Scientific and popular scientific literature is analyzed according to the topic of work. The physical-geographical features are revealed and the characteristics of radioactive contamination of the territories of the Rivne region studied are given. The ways of receiving and accumulating radionuclides in livestock products are characterized. The data on the content of cesium-137 and strontium-90 in livestock products were analyzed. The basic principles of radioactive contamination protection and measures to reduce the level of contamination of livestock products with radionuclides have been clarified.

Conclusions have been made and suggestions for reducing the level of radionuclide accumulation in livestock products have been formulated.

Key words: radionuclides, pollution.