

**Рівненський державний гуманітарний університет**

**Кафедра екології, географії та туризму**

***Кузьмицький Максим Ігорович***

**Дослідження соціального стану радіоактивно  
забруднених районів Рівненської області**

**Автореферат**

*дипломної роботи*

*на здобуття освітнього ступеня – магістр*

*Спеціальність 101 Екологія, спеціалізація «Радіоекологія»*

**Рівне - 2018**

Магістерська робота є рукопис.

Роботу виконано в Рівненському державному гуманітарному університеті, Міністерство освіти і науки України.

Науковий керівник:

***Клименко Микола Олександрович***, доктор сільськогосподарських наук, професор, завідувач кафедри екології Національного університету водного господарства та природокористування

**Рецензент:**

Захист відбудеться 23 січня 2018 р. о 9<sup>00</sup> годині на засіданні ДІК в Рівненському державному гуманітарному університеті за адресою: 33000, м. Рівне, вул. Пластова, 31.

## ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

**Актуальність дослідження.** Життя і розвиток людського суспільства тісно пов'язані з використанням і пошуком нових джерел енергії для забезпечення його стійкої життєдіяльності. Поряд з традиційними видами в останні десятиріччя дедалі більше використовується економічно вигідна енергія ядерного розпаду, на чому базується робота атомних електростанцій. Однак аварії в Росії, США, і нарешті, найбільша за всю історію людства аварія 1986 року на Чорнобильській АЕС, що стала за своїми наслідками національною трагедією України, Білорусі і Росії, потребують принципово іншої комплексної оцінки цього джерела енергії, його впливу на навколишнє середовище, тваринний і рослинний світ, здоров'я людини.

Значення радіоактивного зараження як вражаючого фактора визначається тим, що високі рівні радіації можуть спостерігатися не тільки в районі, що прилягає до місця вибуху (аварії), але і на відстані десятків і навіть сотень кілометрів від нього. На відміну від інших вражаючих факторів дія яких виявляється протягом короткого часу після ядерного вибуху, радіоактивне зараження місцевості може бути небезпечним протягом декількох днів і тижнів після вибуху.

Особлива небезпека радіоактивного зараження обумовлюється його особливостями: велика площа зараження - тисячі і десятки тисяч квадратних кілометрів; тривалість збереження вражаючої дії - дні, тижні, а іноді і місяці.

Зони радіоактивного зараження утворюються в районі ядерного вибуху і на сліді радіоактивної хмари. При наземному вибуху вогненна куля торкається землі, значна частина ґрунту випаровується і захоплюється вогненною кулею. Радіоактивні речовини осідають на розплавлених частках ґрунту, у результаті чого утворюється могутня радіоактивна хмара. Протягом 7-10 хв. хмара піднімається, досягає своєї максимальної висоти і під дією повітряних потоків перемішається, а радіоактивні частки випадають (осаджуються) з неї на землю протягом 10-20р.

Отже, дослідження впливу радіоактивного забруднення на організм людини й зумовило вибір теми нашого дослідження.

**Об'єктом нашого дослідження** є процеси радіоактивного забруднення районів Рівненської області.

**Предмет роботи:** дослідження соціального стану радіоактивно забруднених районів та заходи щодо зменшення впливу радіоактивного випромінювання.

**Мета дипломної роботи:** дослідити стан здоров'я людини радіоактивно забруднених районів Рівненської області.

**Основними завданнями дослідження є:**

- охарактеризувати основні джерела радіоактивного забруднення навколишнього середовища;
- розкрити радіоекологічну ситуацію території Рівненської області;
- охарактеризувати основні шляхи надходження радіонуклідів в організм людини;
- висвітлити особливості захворювання населення, що проживає на територіях радіаційного забруднення.
- визначити інтегральний показник соціальної підсистеми та проаналізувати стан соціальної підсистеми досліджуваних районів.

**Методи досліджень** – теоретичні, аналітичні, статистичні, методи математичної обробки.

**Основну базу дослідження** становлять статистичні щорічники Рівненської області за 2012-16 рр. Доповіді про стан навколишнього природного середовища в Україні та Рівненській області за 2012-2016 рр.

**Межі дослідження:** 2012–2016 рр.

**Наукова новизна** полягає у детальному вивченні впливу радіоактивного забруднення Рівненської області на стан здоров'я людини. Зокрема - онкологічні та цереброваскулярні хвороби, захворювання системи кровообігу та нервової системи, у дітей - онкопатологія та вроджені вади розвитку.

**Практичне значення** одержаних результатів. На нашу думку, отримані результати досліджень повинні бути опубліковані у засобах масової інформації, використовуватись в екологічних теле- і радіопрограмах з метою поінформованості населення про екологічні проблеми Рівненщини та рівень захворювання населення, пов'язаний з цими проблемами.

## ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

### ДЖЕРЕЛА РАДІОАКТИВНОГО ЗАБРУДНЕННЯ НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА

Практичне застосування енергії атомного ядра було важливим етапом науково-технічного прогресу, однак воно спричинило нові складні екологічні проблеми. Випробування атомної зброї, вибухи атомних бомб над японськими містами Хіросімою та Нагасакі 6 і 9 серпня 1945 року, аварія на Чорнобильській АЕС 26 квітня 1986 року та інші радіоактивні аварії, розробки радіоактивних руд, поховання радіоактивних відходів тощо змінюють природний радіаційний фон та забруднюють радіоактивними речовинами біосферу.

Потрапляння радіоактивних ізотопів у довкілля супроводжується перевищенням природного рівня радіоактивності, призводить до погіршення здоров'я населення, а інколи – до генетичних порушень.

На люدتво постійно впливає природний фон радіоактивного випромінювання (*табл. 1.1*). Його джерела поділяють на 2 категорії:

*Таблиця 1.1*

Середній рівень природного фону (за даними UNSCEAR, 1982)

Джерела опромінення	Загальна щорічна доза, мкЗв (мікроЗіверт)
<b>Зовнішнього:</b>	
космічні промені;	310
радіоактивні елементи та ізотопи	350
<b>Внутрішнього:</b>	
космогенні радіонукліди:	
<sup>7</sup> Ве	3
<sup>14</sup> С	12
земні радіонукліди:	
<sup>40</sup> К	180
<sup>87</sup> Рb	6
<sup>238</sup> U, <sup>234</sup> U	10
<sup>230</sup> Th	7
<sup>230</sup> Th	3
<sup>232</sup> Ra	7
<sup>226</sup> Ra	183
<sup>222</sup> Rn, <sup>214</sup> Po	800
<sup>210</sup> Pb, <sup>210</sup> Po	130
<b>Разом</b>	<b>1982</b>

● *зовнішнє випромінювання* (космічне випромінювання, тобто іонізуюче випромінювання, що безперервно надходить на поверхню

Землі зі світового простору (*табл. 1.2*), сонячна радіація, випромінювання гірських порід земної кори та повітря);

**Таблиця 1.2**

**Характеристика радіонуклідів, індукованих космічним випромінюванням**

Радіонуклід	Швидкість утворення, ат/см <sup>2</sup> с (атомів в 1 квадратному сантиметрі за 1 секунду)	Період напіврозпаду	Енергія випромінювань Ев, кеВ
<sup>3</sup> H	0,20	12,4 років	18,6
<sup>7</sup> Be	$8,1 \cdot 10^{-2}$	53 дні	3,3
<sup>10</sup> Be	$4,5 \cdot 10^{-2}$	$2,5 \cdot 10^5$ років	555
<sup>14</sup> C	2,5	5730 років	156
<sup>22</sup> Na	$8,6 \cdot 10^{-5}$	2,6 року	545
<sup>24</sup> Na	$3,0 \cdot 10^{-5}$	15 год.	1389
<sup>28</sup> Mg	$1,7 \cdot 10^{-4}$	21,2 год.	460
<sup>26</sup> Al	$1,7 \cdot 10^{-4}$	$7,4 \cdot 10^5$ років	1170
<sup>31</sup> Si	$4,4 \cdot 10^{-4}$	2,6 год.	1480
<sup>32</sup> Si	$1,6 \cdot 10^{-4}$	700 років	210
<sup>32</sup> P	$8,1 \cdot 10^{-4}$	14,3 дні	1710
<sup>33</sup> P	$6,8 \cdot 10^{-4}$	25 днів	248
<sup>35</sup> S	$1,4 \cdot 10^{-3}$	87 днів	167
<sup>38</sup> S	$4,9 \cdot 10^{-5}$	2,87 год.	3000
<sup>34</sup> Cl	$2,0 \cdot 10^{-4}$	30 хв.	2480
<sup>36</sup> Cl	$1,1 \cdot 10^{-3}$	$3,1 \cdot 10^5$ років	714
<sup>38</sup> Cl	$2,0 \cdot 10^{-3}$	37,3 хв.	4910
<sup>39</sup> Cl	$1,4 \cdot 10^{-3}$	55,5хв.	3450
<sup>39</sup> Ar	$5,6 \cdot 10^{-3}$	270 років	565
<sup>81</sup> Kr	$1,5 \cdot 10^{-7}$	$2,1 \cdot 10^5$ років	е.з.

● *внутрішнє опромінення*, зумовлене природними радіоактивними речовинами, які потрапляють всередину організму з повітрям, водою, продуктами харчування. До них належать радіоактивні гази (радон, торон), що поступають з глибини земних надр, радіоактивні калій, уран, торій, рубідій, радій, які входять до складу харчових продуктів, рослин і води.

Серед природних джерел опромінення виділяють керовану (опромінення, що створюється природними радіоактивними речовинами, присутніми у воді, повітрі, будівельних матеріалах, яке людина може змінювати певними природоохоронними заходами) й некеровану (опромінення, що створюється космічними і земними

радіоактивними речовинами, яким людина не спроможна управляти) компоненти (табл. 1.3).

**Таблиця 1.3**

**Структура річних ефективних доз опромінення людини від природної радіоактивності**

<b>Вид опромінення</b>	<b>Річна ефективна доза опромінення, мЗв (міліЗіверт)</b>	<b>Відсоток</b>
<i>Некерована компонента</i>		
Внутрішнє β-опромінення	0,2	4,1
Космічне випромінювання	0,3	5,9
Природний γ-фон	0,15	3,1
<i>Керована компонента</i>		
<sup>238</sup> U, <sup>234</sup> U, <sup>236</sup> Ra, <sup>222</sup> Rn у воді	0,17	3,5
Радіоактивність будівельних матеріалів	0,26	5,5
<sup>222</sup> Rn у повітрі	3,8	77,9

Радіобіологічні ефекти, ознаки, явища, наслідок впливу йонізуючого випромінювання на біологічні системи визначаються величиною дози і способом опромінення.

Ураження радіоактивним випромінюванням людина може отримати в результаті як зовнішнього, так і внутрішнього опромінення. При зовнішньому опроміненні найнебезпечнішим є випромінювання, яке має високу проникну здатність, зокрема гамма-випромінювання, яке в повітрі може поширюватися на сотні метрів. Захищають від гамма-випромінювання важкі метали (свинець).

У ХХ ст. на людину почали впливати, крім природних, штучні, зумовлені людською діяльністю, йонізуючі випромінювання. Натепер до основних антропогенних джерел радіоактивного забруднення навколишнього середовища належать: *уранова промисловість; ядерні реактори різних типів; радіохімічна промисловість; місця переробки та захоронення радіоактивних відходів; використання радіонуклідів у народному господарстві*

Забруднюють навколишнє середовище радіонуклідами радіоізотопні лабораторії, які використовують радіонукліди у відкритому вигляді для наукових і виробничих цілей. Скиди радіоактивних відходів у стічні води навіть у низьких концентраціях протягом певного часу призводять до поступового накопичення радіонуклідів у навколишньому середовищі.

Глобальної шкоди довкіллю і людству загалом завдала аварія, яка сталася 26 квітня 1986 року на Чорнобильській АЕС. За масштабами викиду радіоактивних речовин вона не мала аналогів у світі. В атмосферу потрапило до 100% радіоактивних благородних газів, 20-50% ізотопів йоду, 12-30% цезію-137, цезію-134, 3-4% летких радіонуклідів від їх вмісту в реакторі на момент аварії

Радіоактивний матеріал поширився в атмосфері, розсіявся і випав на поверхню майже всієї Північної півкулі максимально забруднивши територію України, Росії, Білорусі.

Внаслідок катастрофи на ЧАЕС була забруднена територія 74 районів в 12 областях України загальною площею 6,7 млн. га сільськогосподарських угідь, в т. ч. до  $1\text{Кі}/\text{км}^2$  - 5,6 млн. га; 1 – 5  $\text{Кі}/\text{км}^2$  - 1 млн. га; 5 -15  $\text{Кі}/\text{км}^2$  — 100 тис. га; понад 15  $\text{Кі}/\text{км}^2$  — 27 тис. га і 58 тис. га в зоні відчуження (Кюрі (Кі, Ки) — позасистемна одиниця активності радіоактивних ізотопів,  $1\text{Кі} = 3,7 \bullet 10^{10} \text{Бк} = 3,7 \bullet 10^{10}$  розп./с; Бекерель (Бк,Вq),  $1\text{Бк} = 1 \text{розп./с} = 2,7 \bullet 10^{-11} \text{Кі}$ ) [21].

Отже, **основними джерелами радіоактивного забруднення навколишнього середовища в Україні є:**

- індукування хімічних елементів космічним випромінюванням;
- ядерні вибухи;
- теплові енергетичні станції;
- промислові комплекси з повним ядерним паливним циклом, атомна промисловість;
- неконтрольоване використання радіонуклідомісних сировинних матеріалів.

Ці джерела нерівноцінні за потужністю забруднення, ізотопним і фазовим складом забруднювачів.

На сьогодні практично ніхто не застрахований від впливу наслідків аварії чи будь-якої іншої аварії на об'єктах атомної промисловості. Навіть, сотні і тисячі кілометрів від АЕС не можуть бути гарантією безпеки. Аварія на ЧАЕС стала прикладом того, що будь-які аварії на атомних станціях не можуть бути локальними. Наслідки аварії на ЧАЕС вийшли за межі однієї; держави і наочно продемонстрували необхідність міжнародного співробітництва в ядерній енергетиці.



## ХАРАКТЕРИСТИКА ОСНОВНИХ ШЛЯХІВ НАДХОДЖЕННЯ РАДІОНУКЛІДІВ В ОРГАНІЗМ ЛЮДИНИ

Основними шляхами надходження радіоактивних речовин до людського організму є: *дихальні шляхи, кишково–шлунковий тракт і шкіра*. Найнебезпечнішим вважається потрапляння радіоактивних ізотопів через верхні дихальні шляхи, звідки вони попадають у шлунок і в легені. Через неушкоджену шкіру резорбція в 200–300 разів менша, ніж через травний канал, і не відіграє суттєвої ролі, за винятком ізотопу водню — тритію, який легко потрапляє через шкіру.

Додаткове внутрішнє опромінення можливе у випадку надходження радіоактивних речовин під час споживання забруднених харчових продуктів.

Іонізуюче випромінювання має високу біологічну активність. Залежно від дози опромінення та низки інших умов воно здатне негативно впливати на людину аж до її загибелі.

Серйозну загрозу для здоров'я людини, яка перенесла гостру чи хронічну променево хворобу, становлять віддалені наслідки променевого ураження. Вони можуть проявитися через 10–20 років після опромінення. До основних віддалених наслідків відносяться, зокрема, захворювання, що пов'язані зі змінами генетичного апарату (пошкоджується хромосомний апарат, порушуються механізми ділення (мітозу), відбувається блокування процесів відновлення та диференціювання клітин тощо), злаякісні пухлини, захворювання крові, скорочення тривалості життя.

До 50-х років ХХ ст. єдиним чинником безпосереднього впливу радіації на організм людини вважали пряме радіаційне ураження шкіри, кісного мозку, центральної нервової системи, шлункового тракту у результаті дії гострої променевої хвороби.

Перелік наслідків дії іонізуючого випромінювання на людину постійно зростає. Сьогодні до нього входять такі *захворювання*:

- ураження гострою променевою хворобою;
- розвиток лейкозу, лейкемії та ін. пухлинних хвороб крові;
- виникнення злаякісних новоутворень (раків) будь-яких органів;
- порушення генетичного коду (мутаційні зміни);
- ураження нервової системи, кровоносних та лімфатичних судин;
- пошкодження органів зору, помутніння кришталика ока,
- розвиток катаракти;

- порушення обміну речовин та ендокринної рівноваги;
- виникнення тимчасової або постійної стерильності та імпотенції;
- розвиток імунодефіциту, підвищення чутливості організму до
- звичайних захворювань;
- порушення психічного та розумового розвитку;
- прискорення старіння організму.

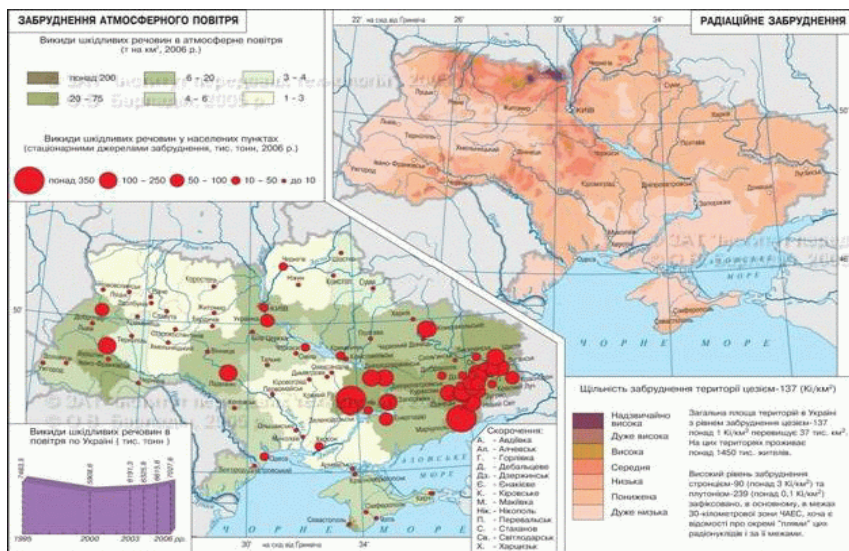
Систематичне споживання продуктів харчування та води, що забруднені радіоактивними речовинами, призводить до накопичення радіонуклідів в організмі людини (йоду — в щитовидній залозі, стронцію — в кістках, цезію — в м'яких тканинах).

### **РАДІОЕКОЛОГІЧНА СИТУАЦІЯ ТЕРИТОРІЇ УКРАЇНИ ТА РІВНЕНСЬКОЇ ОБЛАСТІ**

За роки, що минули після аварії накопичено велику кількість результатів досліджень щодо забруднення територій України радіонуклідами. Встановлено, що найбільші площі сільськогосподарського призначення постраждали у Київській, Житомирській та Чернігівській областях. Радіоактивні випадіння на ґрунті концентруються переважно у верхніх його шарах. Завдяки опадам радіонукліди заглиблюються залежно від типу ґрунту та його структури (орана земля чи цілинна) на різну глибину. При цьому, природні процеси розпаду радіонуклідів за ці роки, внесли суттєві корективи в структуру розподілу радіонуклідів  $^{137}\text{Cs}$  та  $^{90}\text{Sr}$  на території України. Майже вдвічі збільшилася площа території України, де рівні забруднення  $^{137}\text{Cs}$  співставні із доаварійними і більш ніж у двічі скоротилася площа території, де рівень забруднення  $^{90}\text{Sr}$  перевищував доаварійний. Рівень і масштаби забруднення території України ізотопами  $\text{Pu}$  фактично не змінилися. Активність  $^{241}\text{Am}$  поступово зростає, за рахунок розпаду  $^{241}\text{Pu}$ .

Нині радіоекологічна ситуація на радіоактивно забруднених територіях визначається переважно цезієм-137, стронцієм-90, ізотопами плутонію та америцієм-241 (останні два характерні для зони відчуження).

Для загального розуміння характеру забруднення території України існують відповідні карти (*рис. 3.1*).



**Рис. 3.1.** Забруднення території України

Проживання на радіоактивно забруднених територіях потребує дотримання населенням певних радіаційно-гігієнічних норм щодо виконання сільськогосподарських робіт і ведення домашнього господарства, споживання продукції власного виробництва, дарів лісу, м'яса диких звірів і риби. З цієї метою для органів виконавчої влади, керівників сільськогосподарських колективів і населення були підготовлені відповідні методичні рекомендації, дотримання яких запобігатиме перевищенню встановлених меж.

Рівненська область розташована на північному заході України. Її площа – 20051 км<sup>2</sup>, що становить 3,1 % від загальної території України.

На території області розміщується 16 адміністративних районів та чотири міста обласного підпорядкування: Рівне, Дубно, Кузнецовськ, Острог. Усього в області нараховується 1027 населених пунктів, з них 11 міст, 16 селищ міського типу, 1000 сільських населених пунктів. Станом на 01.01.2017 р. в області мешкає 1156,9 тис. осіб.

Частина території області знаходиться у межах 30-км зони спостереження Рівненської та Хмельницької АЕС, на якій проживає понад 152 тис. населення.

У 2016 р. відбулось 4 порушення в роботі РАЕС. Зокрема, 3

зупинки енергоблоку № 3 та розвантаження енергоблоку №3 на 45,5 % потужності, які класифікуються за шкалою INES як „нижче шкали/рівень 0”. Порушень більш високого рівня за шкалою INES не було.

Сумарна величина газо-аерозольних викидів радіонуклідів енергоблоків ВП „Рівненська АЕС” у 2016 р. наведена у *табл. 3.2.1*.

**Таблиця 3.2.1**

**Сумарний викид радіонуклідів енергоблоками РАЕС у 2016 р., ГБк**

Нуклід	Активність	Контрольний допустимий викид	Гранично-допустимий викид	Індекс контрольного допустимого викиду, %	Індекс гранично-допустимого викиду, %
ІРГ*	4,36E+04	1,13E+06	2,45E+07	3,84	1,78E-01
Йод	3,47E-01	4,76E+01	2,01E+03	0,73	1,72E-02
<sup>51</sup> Cr	6,19E-03	4,44E-01	2,27E+05	1,4	2,73E-06
<sup>54</sup> Mn	2,57E-03	1,20E-01	1,10E+03	2,14	2,34E-04
<sup>58</sup> Co	2,91E-03	7,44E-01	3,44E+03	0,39	8,47E-05
<sup>59</sup> Fe	7,59E-04	7,44E-02	3,62E+03	1,02	2,09E-05
<sup>60</sup> Co	2,00E-02	4,44E-01	6,22E+01	4,5	3,21E-02
<sup>95</sup> Nb	5,64E-03	3,72E-01	9,15E+03	1,52	6,17E-05
<sup>95</sup> Zr	2,19E-03	6,12E-01	4,76E+03	0,36	4,61E-05
<sup>110m</sup> Ag	1,14E-02	4,32E-01	1,79E+02	2,64	6,35E-03
<sup>134</sup> Cs	4,56E-03	6,72E-01	1,46E+02	0,68	3,11E-03
<sup>137</sup> Cs	1,87E-02	8,88E-01	1,28E+02	2,1	1,46E-02
<sup>90</sup> Sr	3,86E-04	4,68E-03	1,76E+02	8,25	2,20E-04
<sup>3</sup> H	9,59E+02	-	3,40E+05	-	2,82E-01
Сумарний індекс гранично-допустимого викиду					0,53

**Примітка:** \* ІРГ – інертні радіаційні газу

В період з 20.01.2016 р. до 10.02.2016 р. в зоні розміщення РАЕС був зареєстрований <sup>131</sup>I в діапазоні  $1,73 \div 6,55 \cdot 10^{-6}$  Бк/м<sup>3</sup> внаслідок його витоку в інституті ізотопів (Угорщина). Максимальна концентрація зареєстрована в точці контролю КПП блоків №3,4 –  $6,55 \cdot 10^{-6}$  Бк/м<sup>3</sup>, що в 611000 разів менша за допустиму концентрацію цього ізотопу в повітрі для населення.

Підприємством ВП „Рівненська АЕС” постійно контролюються активність рідких скидів в річку Стир (*табл. 3.2.3*).

Таблиця 3.2.3

## Сумарна активність рідких скидів РАЕС в 2016 р., МБк

Нуклід	Промислово-зливово-каналізація	Госпобутова каналізація	Гранично-допустимий скид (ГДС)	Індекс ГДС, %
<sup>51</sup> Cr	< 270	< 2,3	5,3*10 <sup>7</sup>	< 0,00051
<sup>54</sup> Mn	< 15	< 0,28	4,9*10 <sup>5</sup>	< 0,0032
<sup>58</sup> Co	< 17	< 0,17	4,5*10 <sup>5</sup>	< 0,0039
<sup>59</sup> Fe	< 28	< 0,34	2,9*10 <sup>5</sup>	< 0,0096
<sup>60</sup> Co	< 13	1,24	5,2*10 <sup>4</sup>	< 0,027
<sup>65</sup> Zn	< 26	< 0,32	2,7*10 <sup>5</sup>	< 0,0097
<sup>95</sup> Nb	< 20	< 0,29	2,6*10 <sup>6</sup>	< 0,00078
<sup>95</sup> Zr	< 30	< 0,31	2,0*10 <sup>5</sup>	< 0,015
<sup>106</sup> Ru	< 160	< 1,6	8,4*10 <sup>5</sup>	< 0,019
<sup>110m</sup> Ag	< 20	0,86	2,9*10 <sup>6</sup>	< 0,00071
<sup>131</sup> I	< 78	< 0,65	1,2*10 <sup>6</sup>	< 0,0066
<sup>134</sup> Cs	52,4	3,15	5,7*10 <sup>4</sup>	0,0974
<sup>137</sup> Cs	364	6,87	8,3*10 <sup>4</sup>	0,447
<sup>144</sup> Ce	< 210	< 1,6	3,1*10 <sup>5</sup>	< 0,069
<sup>90</sup> Sr	45	< 0,28	1,3*10 <sup>5</sup>	0,0348
<sup>3</sup> H	5660000	4360	2,4*10 <sup>9</sup>	0,236
Сумарний індекс скидів				0,98
Сумарний індекс скидів ізотопів з активністю вищою за МДА				0,82

Вище допустимих рівнів вміст <sup>137</sup>Cs виявлено в 61 пробі молока з сіл Бір, Морочне Зарічненського району, Будимля, Переброди, Черемель, Шахи, Жадень Дубровицького району та Старе Село, Єльно, Кисоричі, Переходичі Рокитнівського району; в 1 пробі м'яса – з Зарічненського району; в 3 пробах кормів – Зарічненського і Дубровицького району; в 15 пробах ягід і грибів – з Дубровицького, Сарненського та Березнівського районів, в 6 пробах м'яса диких тварин – з Дубровицького та Висоцького лісгоспів.

При проведенні спектрометричних досліджень на вміст <sup>90</sup>Sr перевищень зафіксовано не було.

Прижиттєво на наявність радіонуклідів в м'язах тварин досліджено 4076 голів худоби, перевищень допустимих рівнів не виявлено.

При радіологічних дослідженнях харчової продукції та сировини на ринках області виявлено 89 випадків перевищення допустимих рівнів радіонуклідів в ягодах та грибах з 91118 проведених досліджень.

Сьогоднішній стан справ з внутрішнім випромінюванням мешканців забруднених територій не можна вважати задовільним. З *одного боку*, через економічну скруту й обмежене фінансування не в повній мірі виконується програма поставок чистої продукції з інших регіонів (у тому числі і з південних районів області), з *другого* - місцеве населення широко користується рослинною продукцією з присадибних ділянок та молоко- і м'ясопродуктами, одержаними після випасу худоби на забруднених луках і лісових галявинах.

### **ДИНАМІКА І СТРУКТУРА ЗАХВОРЮВАННЯ НАСЕЛЕННЯ, ЩО ПРОЖИВАЄ НА РАДІАЦІЙНО ЗАБРУДНЕНИХ ТЕРИТОРІЯХ**

Система моніторингу стану здоров'я постраждалих внаслідок Чорнобильської катастрофи станом на 01.01.2017 року охоплює 2 106 077 осіб, які спостерігаються у медичних закладах системи охорони здоров'я.

До цієї категорії входять 203 567 учасників ліквідації наслідків аварії (1 група первинного обліку), 45 300 евакуйованих (2 група первинного обліку), 1 306 374 особи, які проживають на радіоактивно забруднених територіях (3 група первинного обліку), 530 477 осіб, які народились від батьків 1-3 груп первинного обліку - 4 група первинного обліку), 20 359 дітей, які народились від осіб 4 і групи первинного обліку) та дітей до 17 років включно 465 701.

Станом на 1 квітня 2017 року інформація про 2 273 993 особи, знаходиться у автоматизованому вигляді у базі даних Державного реєстру України осіб, які постраждали внаслідок Чорнобильської катастрофи, з них ліквідаторів – 317307 осіб, евакуйованих 81693 осіб, проживаючих на радіоактивно забруднених територіях – 1537122 осіб, народжених від 1-3 категорії (дорослих) – 337871 уже дорослих осіб, дітей 102474 осіб. Крім цього, зберігається інформація на 270 242 померлих осіб.

Основними хворобами, які визнаються пов'язаними з наслідками аварії на ЧАЕС, залишаються онкологічні та цереброваскулярні хвороби, захворювання системи кровообігу та нервової системи, у дітей - онкопатологія та вроджені вади розвитку. Значна кількість розглядів 44994 справ за весь період з 1980-2016 роки припадає на випадки встановлення причинного зв'язку смерті з впливом наслідків аварії, з них по 37076 справ прийнято позитивне рішення.

За наведеною сукупністю змін демографічних показників у багатомільйонній популяції людей, у тому числі постраждалих, є

достатньо підстав визнати, що Чорнобильська катастрофа та її наслідки негативно впливають на популяційне здоров'я. Не зважаючи на те, що відбувається зниження радіоактивного забруднення довкілля та рівнів випромінювання населення, слід визнати, що наслідки катастрофи ліквідовано не у повному обсязі. Тому в основі заходів щодо поліпшення медико-демографічної ситуації та здоров'я постраждалих повинно бути усунення із оточення людей обумовленого катастрофою радіаційного чинника.

Рівненщина нині залишається однією з найбільш постраждалих від наслідків Чорнобильської катастрофи. До зон радіоактивного забруднення віднесено населені пункти шести північних районів області - Березнівського, Володимирецького, Дубровицького, Зарічненського, Рокитнівського та Сарненського районів.

Медико-демографічна ситуація в області за даними Рівненського обласного інформаційно-аналітичного центру медичної статистики протягом 2016 р. набула більш вираженої позитивної динаміки і характеризується наступними показниками:

- природний приріст зріс з +3,2 до +3,7 на 1000 осіб;
- - рівень народжуваності зріс до 15,9 дітей на 1000 осіб (у 2015 р. 15,4 дітей на 1000 осіб).
- зниження дитячої смертності до 8,05 дітей на 1000 народжених живими (в 2015 р. 8,86 на 1000 народжених живими);
- показник смертності залишився на рівні 2015 року і становив 12,2 на 1000 осіб.

Динаміка демографічних процесів в області за останні п'ять років наведена в *табл. 4.2.1*.

**Таблиця 4.2.1**

**Динаміка демографічних процесів в області**

Показники, на 1000 осіб	Значення показників за роками					Зміни у 2016 р. (+/-) у порівнянні з 2015р.
	2012	2013	2014	2015	2016	
Народжуваність	14,8	15,2	14,8	15,4	15,9	+ 0,5
Загальна смертність	13,9	13,4	12,8	12,2	12,2	0
Природний приріст (скорочення)	+0,9	+1,8	+1,8	+3,2	+3,7	+ 0,5
Смертність дітей до 1 року на 1000 народжених живими	8,95	9,37	9,21	8,86	8,05	- 0,81

Динаміка первинної захворюваності населення Рівненщини за останні 5 років наведена в *табл. 2.1.2*.

Таблиця 2.1.2

**Динаміка захворюваності та поширеності хвороб серед населення області (на 1000 осіб)**

<b>Категорії населення</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>
Захворюваність всього населення області	775,9	791,1	789,4	759,2	748,1
в т. ч. – дорослі	608,2	605,8	593,8	570,5	5659,7
- підлітки (15-17 років)	932,1	1149,1	1206,3	1256,3	1283,4
- діти (до 14 років)	1430,2	1418,8	1457,7	1396,0	1351,4
Поширеність	1768,1	1813,2	1830,7	1827,2	1839,7

Хоча рівень захворюваності жителів області, в порівнянні з минулими роками, дещо знизився, на високому рівні залишається поширеність хвороб, показник якої з року в рік зростає. Погіршення екологічної обстановки безпосередньо впливає на зростання кількості людей, що страждають від алергій, хвороб систем кровообігу та онкологічних захворювань.

Динаміка поширеності серед населення області хвороб системи кровообігу, органів дихання, органів травлення, ендокринної системи, крові та кровотворних органів, новоутворень за останні 5 років наведена в **табл. 2.13**.

Таблиця 2.1.3

**Поширеність хвороб (на 1000 осіб)**

<b>Класи хвороб</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>
Система кровообігу	447,1	454,9	461,7	474,0	481,5
Органи дихання	347,5	378,6	376,5	357,2	350,1
Ендокринна система	123,0	127,3	128,1	130,0	134,8
Кров і кровотворні органи	21,1	23,1	22,4	21,7	21,6
Новоутворення	22,7	33,7	33,3	35,3	35,9

Внаслідок несприятливих екологічних та соціальних факторів, що впливають на умови проживання населення, розглядається зростання онкозахворюваності та захворюваності на туберкульоз. У новому тисячолітті ці хвороби залишаються важливою медико-біологічною та соціально-економічною проблемою як в області, так і в цілому в державі. Кількість нових випадків раку щорічно сягає до 3 тисяч осіб.

Ситуація з онкологічними захворюваннями та туберкульозом в області наведена в **табл. 2.1.4**.

Таблиця 2.1.4



**Ситуація з онкологічними захворюваннями та  
туберкульозом (на 100 тис. осіб) в області за останні п'ять років**

<b>Назва показника</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>
Захворюваність на онкопатологію на 100 тис. осіб	262,1	251,3	258,9	271,4	259,0
Відсоток 4 стадії онкозахворювань (у вперше виявлених хворих)	14,0	14,1	13,5	13,6	13,0
Поширеність злоякісних новоутворень на 100 тис. осіб	1438,8	1493,6	1551,2	1623,5	1688,8
Захворюваність активним туберкульозом на 100 тис. осіб	76,4	69,6	58,9	62,5	61,6
Відсоток занедбаних форм туберкульозу (серед вперше виявлених хворих)	24,8	24,2	23,7	22,4	24,3
Поширеність туберкульозу на 100 тис. осіб	171,8	165,4	155,3	155,4	157,1

Найбільша поширеність злоякісних захворювань в Корецькому районі (2135,6 випадки на 100 тис. осіб), Здолбунівському районі (2086,2 випадки) та м. Рівне (2085,5 випадки). Значно вищі за середньо обласний показники поширеності туберкульозу в Рокитнівському (195,2 випадки на 100 тис. осіб), Дубровицькому (194,6 випадки), Рівненському (191,5 випадки), Сарненському (199,2 випадки) районах області.

З наведеного вище витікає, що попри всю трагічність наслідків чорнобильської аварії, існує чимало шляхів для зменшення їх впливу на організм людей, що проживають на забрудненій території. Особливо підкреслимо, що дуже часто проблеми зниження дози внутрішнього радіоактивного випромінювання організму можуть вирішуватися безпосередньо на місці через систему внутрігосподарських організаційних заходів. Наприклад: у господарствах "забрудненої" зони доцільно формувати спеціальні групи корів для забезпечення молоком найбільш вразливих категорій населення, насамперед дітей та хворих; фахівці-радіологи, які є у штаті всіх господарств "забрудненої" зони, можуть визначити найчистіші ділянки у межах господарства, де (після відповідного підживлення) могли б вирощуватися овочі для дитячих садків, шкіл, лікарень тощо.

Окремі напрямки діяльності по ліквідації наслідків чорнобильської катастрофи пов'язані з суцільним медичним обстеженням, контролем, лікуванням та оздоровленням мешканців "забруднених" районів, насамперед дітей. Попри всі негаразди останнього часу, з кожним роком розширюється мережа спеціальних лабораторій, зміцнюється матеріально-технічна база лікувальних закладів, де обслуговується населення уражених територій (у тому числі і в обласному центрі). І якщо медичне обслуговування людей ще далеко від бажаного ідеалу, то винна в цьому не бездіяльність чи некомпетентність медиків і місцевих органів влади, а успадкований нами від колишнього Союзу залишковий принцип фінансування охорони здоров'я.

*У н'ятому розділі* "Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях" охарактеризовані питання: дослідження та профілактики виробничого травматизму; заходів захисту в лісовому господарстві в умовах радіоактивного забруднення території; впливу радіоактивних речовин на людину.

## ВИСНОВКИ

Радіація відіграє величезну роль у розвитку цивілізації на даному історичному етапі. Завдяки явищу радіоактивності був зроблений істотний прорив в галузі медицини й у різних галузях промисловості, включаючи енергетику. Але одночасно з цим стали все частіше виявлятися негативні сторони властивостей радіоактивних елементів: з'ясувалося, що вплив радіаційного випромінювання на організм може мати трагічні наслідки. Подібний факт не міг пройти повз увагу громадськості. І чим більше ставало відомо про дію радіації на людський організм і навколишнє середовище, тим суперечливіше ставали думки про те, наскільки велику роль повинна грати радіація в різних сферах людської діяльності.

Основними джерелами радіоактивного забруднення навколишнього середовища в Україні і на території Рівненської області є:

- індукування хімічних елементів космічним випромінюванням;
- ядерні вибухи;
- теплові енергетичні станції;
- промислові комплекси з повним ядерним паливним циклом, атомна промисловість;

- неконтрольоване використання радіонуклідомісних сировинних матеріалів.

Найзначнішими за впливом на живе середовище є ізотопи  $^{89,90}\text{Sr}$ ,  $^{95}\text{Zr}$ ,  $^{95}\text{Nb}$ ,  $^{103,106}\text{Ru}$ ,  $^{131}\text{I}$ ,  $^{134,137}\text{Cs}$ ,  $^{140}\text{Ba}$ ,  $^{144}\text{Ce}$ .

Основною потенційною радіаційною небезпекою є аварії на АЕС. За період експлуатації АЕС у 14 державах сталося понад 150 аварій різного ступеня складності, що супроводжувались викидами радіоактивних речовин.

Сумарний викид радіонуклідів за межі проммайданчика АЕС (без радіоактивних інертних газів) становив близько  $1,9 * 10^{18}$  Бк – близько 3,5 % загальної кількості радіонуклідів, накопичених у реакторі на момент аварії. У складі матеріалу викиду було близько 500 радіонуклідів з різними періодами розпаду.

Останнім часом основними джерелами випромінювання є  $^{137}\text{Cs}$  і  $^{90}\text{Sr}$ , що чинять негативний вплив на об'єкти навколишнього природного середовища.

Проблема радіаційного забруднення стала одною з найбільш актуальних. Радіоактивність варто розглядати як невід'ємну частину нашого життя, але без знання закономірностей процесів, пов'язаних з радіаційним випромінюванням, неможливо реально оцінити ситуацію.

На прикладі Чорнобильської трагедії ми можемо зробити висновок про надзвичайно велику потенційну небезпеку атомної енергетики: при будь-якому мінімальному збої, АЕС, особливо велика, може зробити непоправний вплив на всю екосистему Землі. Необхідно збільшувати обсяги та якість технічного обслуговування, ремонтів, проводити модернізацію систем безпеки.

**Отже**, значення інтегрованого показника знаходиться в межах 0,4 – 0,6. Згідно уніфікованої шкали стан соціальної підсистеми Березнівський район є задовільним.

Для Володимирецького, Дубровицького, Заріченського, Сарненського, Рокитнівського інтегрований показник рівний 0,49, 0,50, 0,55, 0,56, 0,46 відповідно. Отже всі райони знаходяться у задовільному стані за уніфікованою шкалою.

## **Публікації за темою дипломної роботи:**

1. Кузьмицький М.І. Дослідження соціального стану радіоактивно забруднених районів Рівненської області: автореферат магістерської роботи на здобуття ОКР – Магістр, Спеціальність 101 Екологія, спеціалізація «Радіоекологія» / РДГУ. – Рівне: РДГУ, 2018. – 20с.

### **АНОТАЦІЯ**

**Кузьмицький М.І. Дослідження соціального стану радіоактивно забруднених районів Рівненської області.**

У магістерській роботі здійснено всебічний аналіз впливу радіоактивного забруднення Рівненської області на стан здоров'я людини. Охарактеризовано джерела радіоактивного забруднення навколишнього природного середовища, наведена характеристика основних шляхів надходження радіонуклідів в організм людини, радіаційну ситуацію на території Рівненської області. Проаналізовано демографічні процеси та стан здоров'я населення, зроблено висновки та запропоновано заходи щодо зменшення негативного впливу радіоактивного забруднення на стан здоров'я населення.

**Ключові слова:** радіоактивне забруднення, радіаційно забруднені території, радіоекологічна ситуація, Рівненська область, стан здоров'я населення, захворювання населення

### **АННОТАЦИЯ**

**Кузьмицкий М.И. Исследование социального состояния радиоактивно загрязненных районов Ровенской области.**

В магистерской работе осуществлен всесторонний анализ влияния радиоактивного загрязнения Ровенской области на состояние здоровья человека. Охарактеризованы источники радиоактивного загрязнения окружающей природной среды, приведена характеристика основных путей поступления радионуклидов в организм человека, радиационной ситуации на территории Ровенской области. Проанализированы демографические процессы и состояние здоровья населения, сделаны выводы и предложены меры по уменьшению негативного влияния радиоактивного загрязнения на состояние здоровья населения.

*Ключевые слова:* радиоактивное загрязнение, радиационно загрязненные территории, радиоэкологическая ситуация, Ровенская область , состояние здоровья населения , заболеваемости населения

#### **ANNOTATION**

The comprehensive analysis of the impact of radioactive contamination of Rivne region on human health is doing in the master work. The sources of radioactive contamination of the environment, the main ways of radionuclides in the human body, the radiation situation in Rivne region are characteristics in this work. The demographic trends and population health, conclusions and proposed measures for mitigation of radioactive pollution on public health are analysed.

Keywords: contamination, contaminated site radiological situation , Rivne region, state of health, the disease of population

Редакційно-видавничий відділ  
Рівненського державного гуманітарного університету  
33028, м. Рівне, вул. С. Бандери, 12