

## 6.2. Дослідження взаємозв'язку між дозою опромінення та онкозахворюваністю для населення Миколаївської області

На матеріалах багаторічних радіоекологічних досліджень на території Миколаївської області (1991-2001 рр.) та на матеріалах статистичних показників онкозахворюваності населення (1979-1996 рр.) проведені дослідження впливу присутніх в цих місцевостях радіаційних факторів на рівень онкозахворюваності та смертності від неї на населення.

Враховано основні чинники опромінення людини на Миколаївщині: природний радіаційний фон, техногенно змінений радіаційний фон, викиди та скиди радіоактивних реин Южноукраїнською АЕС, опромінення пацієнтів за рахунок рентгено-і радіодіагностики. При оцінці впливу цих факторів на здоров'я людей за основний показник було обрано ракові захворювання. Дослідження базувалися на вивченні змін та аналізі показників онкозахворюваності та смертності від неї серед населення з різних регіонів Миколаївської області. Цей підхід запозичено нами з [32], де вказано, що одним з головних показників впливу на людину опромінення виступає збільшення смертності від ракових захворювань. У дослідженнях використані матеріали щорічних статистичних показників здоров'я населення Миколаївської області за період 1979-1996 рр.

У попередніх розділах нами показано, що середнє значення інтегральної величини річної ефективної дози опромінення людини становить  $6,7 \pm 2,5$  мЗв·рік<sup>-1</sup>. У той же час існує регіональний розподіл території за дозовим навантаженням на населення в залежності від виду радіаційного фактора. Це зумовлене, по-перше, різним розміром впливу природних радіаційних джерел і, по-друге, існуванням для окремих територій додаткових джерел штучного походження. Нами були обрано чотири регіони, котрі відрізнялися між собою за перевагою у вибраному регіоні одного-двох з факторів (табл. 6.2.1):

- північний регіон (Новобузький, Казанковський, Братський райони) – території, які характеризуються підвищеними рівнями ЕРОА <sup>222</sup>Rn у повітрі житлових та виробничих приміщень, дозове навантаження від якого майже у 10-разів буде вищим за аналогічні показники для південних районів;
- центральний (Арбузинський, Вознесенський, Первомайський, Доманівський райони) – регіон з таким же «радоновим» фактором та який зазнає впливу викидів та скидів ЮУ АЕС;
- східний (Снігурівський, Баштанський, Жовтневий, м. Миколаїв) – регіон, де широко використовується для господарських і питних потреб дніпровська вода, яка містить в собі підвищені кількості <sup>90</sup>Sr, за рахунок чого доза випромінювання <sup>90</sup>Sr є у 3-3,5 рази вищою, ніж для інших регіонів;
- південний (Очаківський, Березанський, Миколаївський) – «контрольний» регіон, тобто регіон, де радіаційні фактори, які властиві вищеназваним регіонам, незначні чи зовсім відсутні.

Метереологічні, кліматичні, соціально-побутові умови, умови харчування та інші життєзабезпечуючі фактори не відрізнялися між собою в усіх визначених чотирьох регіонах. Через те, що у кожному зазначеному регіоні розмір дії будь-якого радіаційного фактора в окремих населених пунктах (тим більше для окремої людини) неоднаковий вважаємо, що такий розподіл території області на регіони є попереднім і, можливо, буде потребувати подальшого уточнення та коректування.

Таблиця 5.2.1

Регіональні особливості формування дозового навантаження для населення Миколаївської області

Регіон	Дозове навантаження від природних джерел, мЗв/рік					Дозове навантаження від штучних джерел, мкЗв/рік					Сумарна ефективна доза опромінення, мЗв/рік
	рентген-процедури	гамма-фон приміщень	гамма-фон вулиці	При надходженні з їжею	<sup>222</sup> Rn у повітрі	Сума	<sup>90</sup> Sr	<sup>137</sup> Cs	<sup>3</sup> H	Сума	
Північний	1,0	2,1	0,3	0,4	<b>5,2</b>	8,0	3,8	2,9	0,1	6,8	~8,0
Центральний	1,0	1,8	0,3	0,4	<b>4,9</b>	7,4	4,3	3,1	<b>2,1</b>	9,5	~7,5
Східний	1,0	1,7	0,3	0,4	0,6	3,0	<b>8,1</b>	2,9	0,1	11,1	~3,1
Південний	1,0	1,7	0,3	0,4	0,6	3,0	3,8	2,9	0,1	6,8	~3,0

Проведено аналіз матеріалів щорічних статистичних показників онкозахворюваності та смертності від неї серед населення Миколаївської області за період 1979-2000 рр. Результати математичного тестування показників смертності від ракових захворювань (СРЗ) серед обраних регіонів (табл. 6.2.2) свідчили про наявність вірогідного перевищення показників смертності від онкозахворювань для населення «центрального» регіону над відповідними показниками «південного» регіону майже у всі роки протягом 1979-2000 рр. Розмах цього перевищення склав від 10-15 % у 1980-1985 рр. до 40-60 % у 1988-1992 рр.

Таблиця 6.2.2  
Порівняння СРЗ для трьох регіонів області відносно південного регіону

Рік	Центральний регіон	Східний регіон	Північний регіон
	<i>P</i>	<i>P</i>	<i>P</i>
1979	0,1	0,1	<b>0,05</b>
1980	<b>0,05</b>	<b>0,01</b>	0,1
1981	<b>0,05</b>	–	<b>0,05</b>
1982	<b>0,05</b>	–	<b>0,05</b>
1983	0,1	–	<b>0,05</b>
1984	<b>0,05</b>	–	0,1
1985	<b>0,05</b>	0,5	0,05
1986	0,1	0,5	<b>0,05</b>
1987	<b>0,05</b>	<b>0,05</b>	0,1
1988	<b>&lt;&lt; 0,01</b>	0,1	0,1
1989	<b>&lt;&lt; 0,01</b>	<b>0,05</b>	0,1
1990	<b>&lt;&lt; 0,01</b>	<b>0,05</b>	0,1
1991	<b>&lt;&lt; 0,01</b>	0,1	<b>&lt;&lt; 0,01</b>
1992	<b>&lt;&lt; 0,01</b>	0,5	<b>&lt;&lt; 0,01</b>
1993	<b>0,01</b>	–	0,1
1994	<b>0,05</b>	0,5	0,1
1995	0,1	–	<b>0,05</b>
1996	<b>0,05</b>	–	<b>0,05</b>
1997	<b>0,05</b>	–	<b>0,05</b>
1998	<b>0,05</b>	–	<b>0,05</b>
1999	<b>0,05</b>	–	<b>0,05</b>
2000	<b>0,05</b>	–	<b>0,05</b>

*Виділений шрифтом позначено відповідність збільшення достатньому рівні значущості ( $p < 0,05$ )*

Для показників СРЗ серед населення «північного» регіону вірогідне перевищення над показниками «південного» регіону реєструвалося непостійно, але більш, ніж у 50 % років, що досліджуються. Стосовно східного регіону цього сказати не можна: збільшення показників СРЗ серед населення цього регіону над показниками СРЗ серед населення «південного» регіону відбулося лише у деякі окремі роки.

Результати проведеного аналогічним методом порівняння показників СРЗ для «центрального» регіону відносно всіх трьох інших визначених регіонів області (табл. 6.2.3) за 1991-1996 рр. продемонстрували ймовірну різницю між кількістю смертності від ракових захворювань серед населення, що мешкає в «центральному» регіоні, відносно «південних» районів області. Між показниками СРЗ для населення Арбузинського, Вознесенського та Первомайського районів відносно південних

районів майже у кожний з цих років спостерігалася істотна різниця ( $p < 0,05$ ). Відносно показників СРЗ для населення «східного» регіону перевага відчувалася трохи рідше, головним чином на початку 90-х років.

Таблиця 6.2.3

Порівняння СРЗ серед кожного з районів «центрального» регіону відносно решти обраних районів області

Район спостереження	Рік	Райони порівняння		
		Південний	Східний	Північний
Арбузинський	1991	0,05	0,05	0,1
	1992	0,01	0,05	0,05
	1993	0,05	0,05	0,1
	1994	0,1	0,1	0,1
	1995	0,05	0,1	0,1
	1996	0,1	0,5	0,5
Вознесенський	1991	0,01	0,01	0,01
	1992	0,01	0,01	0,1
	1993	–	–	0,5
	1994	0,05	0,05	0,1
	1995	0,01	0,1	0,05
	1996	0,05	0,1	0,5
Первомайський	1991	< 0,01	0,01	0,05
	1992	0,01	0,01	0,05
	1993	0,01	0,05	0,01
	1994	< 0,01	0,01	0,1
	1995	0,01	0,1	0,05
	1996	0,01	0,05	0,1
Доманівський	1991	0,5	–	–
	1992	0,05	0,05	–
	1993	–	0,1	0,1
	1994	–	0,1	0,1
	1995	–	–	–
	1996	0,05	0,1	0,1

Треба відмітити характерну майже для всіх років перевагу СРЗ (з високим ступенем вірогідності:  $p < 0,01$ ) для населення Первомайського району відносно районів південного та східного регіонів. Виняток склали показники зрівняння даних СРЗ Доманівського району з південними районами: істотні розходження отримані лише у деякі роки за окремими районами. Відносно «північних» районів, які мають, як згадувалося вище, близькі природні джерела іонізуючого випромінювання, такого висновка зробити не можна. Для усіх «центрального» районів, крім Первомайського, ця різниця або взагалі відсутня, або спостерігалася разово.

На другому етапі «медичних» досліджень проведено аналіз динамік змін онкозахворюваності та смертності від неї і спостережень серед обраних районів. Встановлено, що при загальній тенденції збільшення з часом смертності від ракових захворювань існує різниця у темпах росту цих показників між районами.

Обчислені величини темпів середньорічного приросту за 18-річний період показників онкозахворюваності та смертності від неї серед обраних регіонів свідчать, що при середньому для області рості онкозахворюваності 1,26 % на рік, є райони з більш малим приростом онкозахворюваності (менше за 1 %): Очаківський, Березанський, Новоодеський та райони «північного» регіону. В той же час в окремих районах приріст онкозахворювань був вищий за середньообласний і складав, наприклад, для Арбузинського району 1,63 %, Вознесенського – 1,37 %, Доманівського – 1,56 %, Первомайського – 2,47 %, Снігурівського – 2,54 %.

Результати обчислення приросту смертності від онкозахворювань показали ще більшу різницю за регіонами. При середньообласному показнику 3,27 % на рік, майже у всіх районах «центрального» регіону (крім Доманівського) приріст смертності від онкозахворювань був вищим за середньообласний, у районах «північного» регіону, навпаки, меншим, а в східному регіоні більш високі темпи середньорічного приросту виявлені у двох районах (Снігурівський, Жовтневий).

Цей факт підтверджується результатами проведеної за допомогою методів регресійного аналізу оцінки динаміки смертності від ракових захворювань у кожному районі протягом 1979-1996 рр. (рис. 6.2.1). Так апроксимація динаміки показників смертності від ракових захворювань показала, що з достатнім ступенем наближення для усіх чотирьох регіонів характерним є експоненційний вигляд росту онкосмертності з часом, але з різними для кожного регіону показниками експоненційного росту. Майже вдвічі більшими цими показниками відзначилися Арбузинський, Вознесенський, Первомайський, а також Снігурівський райони. У «південних» районах такого росту майже не відбувалося.

Таким чином, для районів «центрального» та окремих районів «східного» регіону, тобто районів із підвищеним дозовим навантаженням від штучних джерел іонізуючого випромінювання, викреслюється тенденція більш швидкого з часом росту смертності від ракових захворювань.

Дані по Новобузькому та Казанківському районам, навпаки, свідчать про меншу (як в «південних районах») інтенсивність росту онкосмертності з часом, хоча за кількістю онкосмертності ці райони займають одне з перших місць. Це можна пояснити тим, що в цих районах головним дозостворюючим радіонуклідом є  $^{222}\text{Rn}$ : доза від нього в цих районах складає 4-6 мЗв·рік<sup>-1</sup>, а в «південних» районах вона не перевищує 1 мЗв·рік<sup>-1</sup>. Це навантаження від  $^{222}\text{Rn}$  не змінювалося протягом часу спостережень, бо не змінювалися умови мешкання людей та характер життєдіяльності людини в цих районах, тому і темпи росту онкосмертності для цих районів (рис. 6.2.1) майже однаковий. Це може вказувати на наявність зв'язку між дозовим навантаженням на населення від  $^{222}\text{Rn}$  та онкозахворюваністю серед населення.

Таким чином, результати досліджень свідчили:

- для регіонів, які характеризуються підвищеними рівнями дози опромінення людини від радону визначається тенденція збільшення кількості смертельних ракових захворювань, ніж у районах з відсутнім «радоновим» фактором;
- існує різниця у середньорічних темпах приросту онкозахворюваності і смертності від неї для регіонів із різним рівнем та видом радіаційного навантаження на людину;
- враховуючи, що на території кожного визначеного регіону є ділянки з характерним радіаційним навантаженням, щоб встановити більш чіткий зв'язок опромінення з онкозахворюваністю потрібно розглянути додаткові дані захворюваності населення у конкретному населеному пункті, в родині. Також необхідно враховувати розподіл населення за статтю, віком.

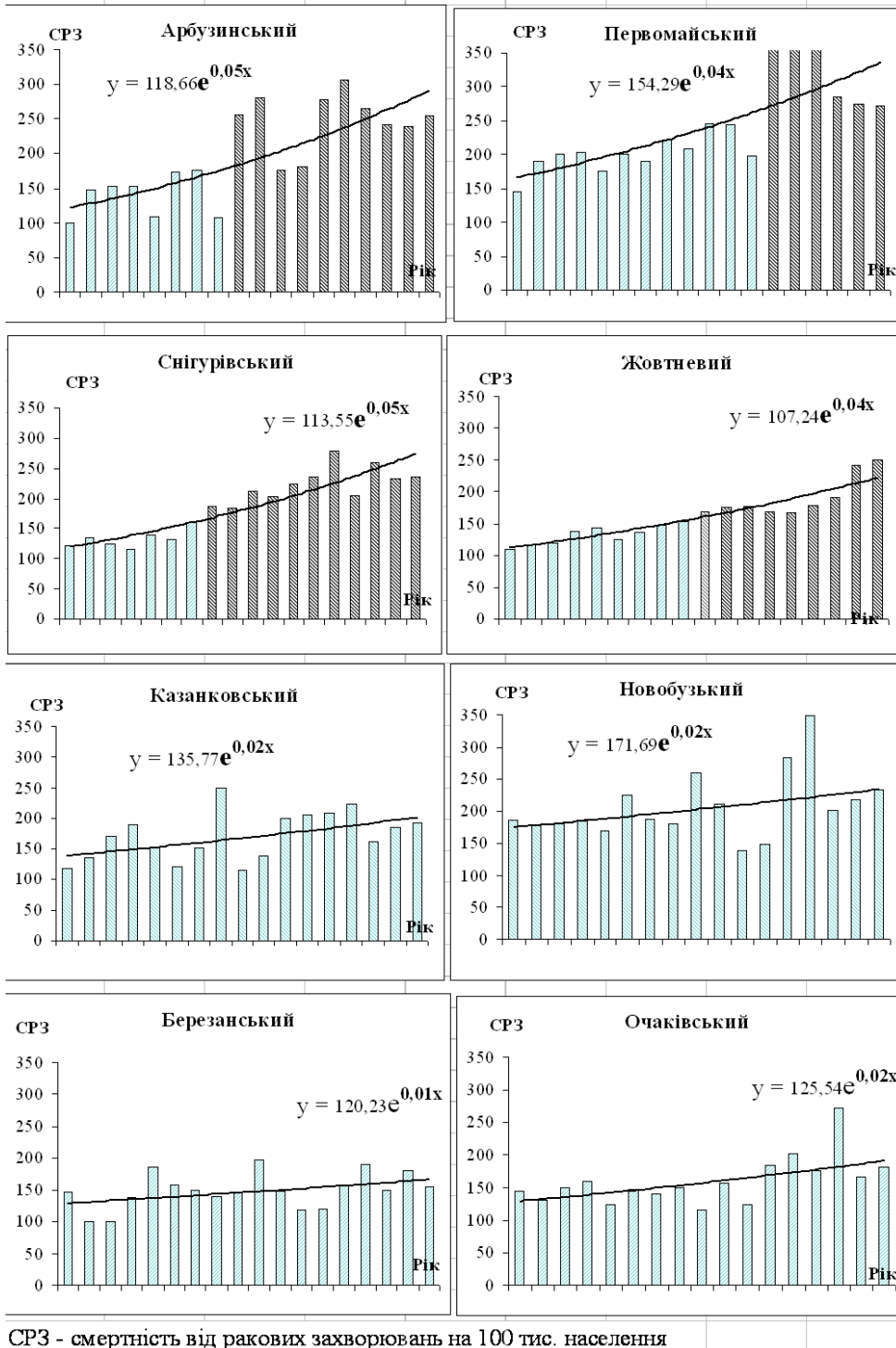


Рис. 6.2.1. Динаміка зміни смертності від ракових захворювань в окремих районах Миколаївської області за 1979-1996 рр.