

УДК 614.876

**РОЗРОБКА СИСТЕМИ ІНДИВІДУАЛІЗАЦІЇ
РІВНІВ ОПРОМІНЕННЯ ОСІБ З НАСЕЛЕННЯ,
ЯКІ МЕШКАЮТЬ В ОВРУЦЬКОМУ РАЙОНІ
ЖИТОМИРСЬКОЇ ОБЛАСТІ ТА ІВАНКІВСЬКМУ
РАЙОНІ КИЇВСЬКОЇ ОБЛАСТІ І ЗНАХОДЯТЬСЯ
НА ОБЛІКУ В ДЕРЖАВНОМУ РЕЄСТРІ УКРАЇНИ
ОСІБ, ЯКІ ПОСТРАЖДАЛИ ВНАСЛІДОК
ЧОРНОБИЛЬСЬКОЇ АВАРІЇ**

О. М. Іванова, В. Б. Герасименко, З. Н. Бойко

ДУ “Національний науковий центр радіаційної медицини НАМН України”, м. Київ

Ключові слова: *індивідуалізовані дози опромінення, медико-дозиметричний реєстр, реконструкція доз опромінення, Чорнобильська катастрофа, бази даних*

Основою медико-соціального забезпечення осіб, постраждалих внаслідок Чорнобильської катастрофи, є створення єдиної інформаційної системи, яка містить повну та вичерпну інформацію про постраждалих (включаючи дані про місце проживання, променеві навантаження, термін дії несприятливих факторів, стан здоров'я, тощо). Тому задача створення та ведення персоніфікованих реєстрів, в рамках яких повинна проводитись багаторічна систематична робота зі збору індивідуальних даних, вивчення та аналізу медичних наслідків широкомасштабних радіаційних впливів на населення, є досить актуальною для отримання надійних оцінок величини радіаційного фактору, тобто доз опромінення.

У відділі дозиметрії та радіаційної гігієни ДУ “НЦРМ НАМН України” починаючи з 1986 року розроблялися підходи та методики оцінки ретроспективно-проспективних доз опромінення населення, обумовлених аварією на Чорнобильській АЕС. Практично для всіх постраждалих регіонів України накопичувалась необхідна для практичної реалізації цих методик інформація, проводились роботи з відновлення доз опромінення населення від різних джерел “чорнобильського опромінення” різного ступеня узагальнення (індивідуальні, середньо-групові, середні по окремих населених пунктах або районах, колективні). Накопичення цієї інформації проводилось в рамках спеціально створеної інтер-

активної багаторівневої інформаційної системи локальних баз даних, що складають Центральний еколого-дозиметричний реєстр (ЦЕДР).

Починаючи з 1992 р. з метою забезпечення зацікавлених установ (медичні, наукові, громадські) інформацією щодо рівнів захворюваності різними нозологіями осіб, що зазнали впливу (опромінення) Чорнобильської аварії, на базі Українського центру інформаційних технологій та національного реєстру МОЗ України функціонує “Державний реєстр України (ДРУ) осіб, які постраждали внаслідок Чорнобильської катастрофи” (створений за наказом МОЗ УРСР № 198 від 30.11.1990). Однією з найважливіших інформаційних компонент, що має використовуватися при аналізі медичної інформації ДРУ, є інформація щодо рівнів опромінення (доз), отриманих особами, медичні дані яких знаходяться в ДРУ. На жаль, саме “дозиметрична” компонента є найслабшою ланкою у всій структурі ДРУ. На сьогоднішній день відсутні необхідні методичні підходи, формати та програмно-математичні процедури для включення дозиметричних даних у реєстр.

Метою роботи були розробка та впровадження на основі наявної в ДРУ інформації для Овруцького (Житомирська область) та Іванківського (Київська область) районів системи дозиметричної підтримки Державного реєстру України осіб, які постраждали внаслідок Чорнобильської аварії.

Матеріали та методи. Робота виконувалась у відділі дозиметрії та радіаційної гігієни ДУ “НЦРМ НАМН України” у 2007–2010 рр. у рамках НДР “Розробка системи індивідуалізації рівнів опромінення осіб з населення, що мешкає на радіоактивно забруднених територіях для дозиметричної підтримки Державного реєстру України осіб, які постраждали внаслідок Чорнобильської аварії”. За результатами аналізу інформації ДРУ був сформований контингент осіб, для яких можливі дозові розрахунки. До складу такого “пілотного” контингенту увійшли особи, які мають достатньо повну інформацію щодо свого перебування на забрудненій території Овруцького та Іванківського районів за мінімальної кількості помилок, а саме:

- народжені до 26.04.1986 р.;
- належать до 3-ї групи обліку ДРУ (офіційний статус групи — “особи, що проживають на територіях забруднених внаслідок аварії на ЧАЕС”);
- проживають(ли) в населених пунктах, які знаходяться на території Овруцького району Житомирської області або Іванківського району Київської області;

- для яких визначений населений пункт проживання на момент реєстрації у ДРУ шляхом встановлення зв'язку баз даних ДРУ з класифікатором населених пунктів ЦЕДР; цей населений пункт (за припущенням) відповідає місцепроживанню особи й на момент усіх диспансеризацій;

- інформаційні поля (дата народження, дата реєстрації в ДРУ та дата обстеження) мають реалістичні значення, які не суперечать іншим даним для цієї особи;

- частота диспансеризацій складає не менше 1 разу в 3 роки;

- за результатами диспансеризацій визначено, що суб'єкт:

- постійно проходив диспансеризації на території району, де був зареєстрований;
- або виїхав і більш не повертався;
- або помер.

Не включались особи, які виїжджали, а потім знову поверталися один чи декілька разів до населеного пункту, де були зареєстровані, а також ті, які мають суперечливі дані в “історії диспансеризації” (наприклад, якщо в інформаційному полі “група диспансеризації” стоїть позначка “помер”, а в один з наступних років записано “практично здоровий”, тобто суб'єкт живий).

Відібраний за вищезазначених умов “пілотний” контингент складався із 18 790 осіб, зареєстрованих у Іванківському районі ДРУ та 41 585 осіб в Овруцькому районі. Найбільш представленими населеними пунктами “пілотного” контингенту (за кількістю осіб, що там приживають) були: м. Овруч, смт Першотравневе, села Ігнатпіль та Словечне (Овруцький р-н), смт Іванків та с. Обуховичі (Іванківський район).

Під час розробки системи дозиметричної підтримки ДРУ виконувались такі завдання:

- 1) Аналіз структури та форматів баз даних ДРУ та програмно-математичних засобів, які підтримують ці бази даних у частині, що стосується дозиметричної інформації.

- 2) Розробка й обґрунтування методів та засобів по удосконаленню цих форматів за рахунок додавання нових дозиметрично орієнтованих атрибутів.

- 3) Проведення спеціальних робіт з уніфікації та можливої модифікації адміністративно-територіальних кодів діючих баз даних Державного реєстру, лінування баз даних ЦЕДР з базами даних ідентичного тематичного наповнення ДРУ.

4) Розробка програмно-математичного апарату дозиметричного супроводу Державного реєстру для осіб, які зареєстровані в ДРУ (окремі райони України).

5) Реконструкція індивідуалізованих доз для суб'єктів з різними рівнями якості інформації у ДРУ.

6) Розробка формалізованих процедур передачі дозиметричної інформації для використання в рамках Державного Реєстру.

У рамках сформульованих вище завдань впродовж 2007–2010 рр. були виконані необхідні розробки та обчислювальні процедури, що дозволило відновити дози опромінення всього тіла та внутрішнього опромінення щитоподібної залози для більшої частини мешканців Іванківського району Київської області та Овруцького району Житомирської області і передати отримані дані до ДРУ.

Результати досліджень та їх обговорення. В таблицях 1–3 представлено результати аналізу даних ДРУ щодо контингенту суб'єктів, зареєстрованих в Іванківському та Овруцькому районах, які відібрані згідно вищезазначених критеріїв для розрахунку індивідуалізованих доз опромінення. У табл. 1 представлено кількісний розподіл осіб з “пілотного” контингенту ДРУ за датою реєстрації та датою проходження диспансеризації протягом 1986–2009 рр.

Таблиця 1. Кількість осіб з “пілотного” контингенту, які були зареєстровані та проходили диспансерні огляди в Іванківському та Овруцькому районах у період 1986–2009 рр.

Рік	Кількість осіб			
	зареєстровано (вперше поставлено на облік)		пройшли диспансерний огляд	
	Іванківський р-н	Овруцький р-н	Іванківський р-н	Овруцький р-н
1	2	3	4	5
1986	7	2	–	–
1987	13861	8106	2597	–
1988	82	68	8985	6093
1989	613	1	12364	6684
1990	2640	–	12857	5620
1991	–	5	14492	4476
1992	–	17	12467	3785

Закінчення табл. 1

1	2	3	4	5
1993	—	11	14639	6254
1994	—	3	14604	7786
1995	—	218	14862	4154
1996	—	8377	14867	460
1997	—	5249	7518	7545
1998	—	5673	13367	14673
1999	—	4309	7395	18446
2000	5	—	9177	16201
2001	1582	—	10836	17409
2002	—	289	16185	193
2003	—	6559	16225	29863
2004	—	1668	16256	—
2005	—	—	12747	17858
2006	—	—	12785	21103
2007	—	1030	11949	37992
2008	—	—	8704	22788
2009	—	—	—	—
Всього	18790	41585	265878	249383

Стосовно вікового розподілу “пілотного” контингенту, найбільш представленими віковими групами в Іванківському районі є особи, яким на момент реєстрації в ДРУ виповнилося від 46 до 65 років. В Овруцькому районі рівномірно представлені майже всі вікові групи від 6 до 75 років, при цьому найбільший відсоток зареєстрованих (~9%) складає дитяча група 10–14 років. Найбільш активно проходили диспансеризації в обох районах представники вікової групи 19–25 років, та особи у віці 61–70 років.

Більшість суб'єктів, що були зареєстровані у 1987–1988 рр., останню диспансеризацію пройшли не пізніше 2006 р. В Іванківському районі зазначена група суб'єктів складає ~41% осіб, в Овруцькому ~92%. Оскільки, згідно правил відбору до “пілотного” контингенту необхідно, щоб диспансеризація відбувалась не менше, ніж 1 раз на 3 роки, то вважається, що ці люди виїхали з місця проживання і доза за наступні

(після останньої диспансеризації) роки для них вже не розраховується. Для тих суб'єктів, які пройшли останню диспансеризацію у 2006–2008 рр., доза розраховується до 2008 р. включно. В цілому, осіб, для яких розраховується доза включно до 2008 р., в Іванківському районі — 12 150 (65% всіх зареєстрованих), в Овруцькому — 27 271 (66%).

У таблиці 2 всі особи, що проходили хоча б одну диспансеризацію, класифіковані за так званим “життєвим статусом” (особа проживає в населеному пункті реєстрації в ДРУ, особа виїхала за межі району, особа померла).

Таблиця 2. Розподіл суб'єктів Іванківського та Овруцького районів ДРУ залежно від життєвого статусу: “*vit*” — суб'єкт проживав у 2008 році в тому населеному пункті, де був зареєстрований, “*out*” — виїхав, “*mor*” — помер

Життєвий статус	Іванківський р-н		Овруцький р-н	
	кількість суб'єктів	%	к-ть суб'єктів	%
vit	11924	63	26322	63
out	2922	16	13340	32
mor	3944	21	1923	5
Всі	18790	100	41585	100

Розподіл осіб “пілотного” контингенту за соціально-професійною приналежністю та статтю подано у табл. 3. Соціальна група визначалась лише під час диспансеризації, при цьому, у 16% всіх диспансеризацій, що проходили у період 1986–2008 рр., ця інформація відсутня.

За всі роки обстежень “пілотного” контингенту в цілому по двом районам більшість диспансеризацій відвідали особи пенсійного віку (36%), меншу частину склали сільгоспробітники (19%). Службовці та представники робітничих професій склали приблизно по 10%. Кількість школярів чи студентів досить мала (~1%). Серед пенсіонерів приблизно вдвічі більше жінок, ніж чоловіків в обох районах. Чоловіки значно переважають серед представників робітничих спеціальностей. Їх більше приблизно у 1,5 разу як в Овруцькому, так і в Іванківському районах. Приблизно у 1,15 разу чоловіки переважають серед сільгоспробітників. Проте, що стосується службовців — тут майже в 2 рази кількість жінок перевищує кількість чоловіків. Ця тенденція спостерігається в обох районах.

Таблиця 3. Розподіл осіб “пілотного” контингенту за соціально-професійними групами (під час диспансеризації) та статтю

№	Соціально-професійна група	Овруцький р-н		Іванківський р-н		Всього
		жінки	чоловіки	жінки	чоловіки	
		кількість диспансеризацій, під час яких встановлено соціальну групу (1986–2008 рр.)				
1	Робітник	7688	11337	12062	20989	52076
2	Сільгоспробітник або колгоспник	31173	34537	13641	16373	95724
3	Службовець	6666	3195	26325	18200	54386
4	Пенсіонер за віком	53467	25457	72774	35704	187402
5	Пенсіонер за інвалідністю	461	609	1926	1848	4844
6	Школяр, учень ПТУ	5712	5802	5564	5850	22928
7	Студент	903	973	1916	1830	5622
8	Домогосподарка	2984	234	1479	156	4853
9	Особа вільної професії	656	846	247	260	2009
	Невідома	29318	27365	15268	13466	85417
	Всього	139028	110355	151202	114676	515261

Для суб'єктів зі складу “пілотного” контингенту було відновлено чисельні значення індивідуалізованих доз опромінення, а саме:

1) можлива поглинута доза внутрішнього опромінення щитовидної залози від радіоїоду у 1986 р., мГр;

2) річні дози зовнішнього і внутрішнього опромінення всього тіла, а також сумарна (зовнішня та внутрішня) за період з 1986 р. до 2008 р. (або до року припинення нагляду у ДРУ) мЗв;

3) сумарна доза опромінення всього тіла, накопичена за весь період нагляду в ДРУ;

4) сумарна доза за період можливого опромінення (починаючи з 1986 р. до року реєстрації в Реєстрі).

Розрахунок індивідуалізованої дози суб'єкта ДРУ базувався на двох інформаційних блоках:

- *персональні дані про особу* (реєстраційні дані, результати проходження медичних диспансеризацій), які були отримані з бази даних ДРУ;

• *результати радіоекологічного та дозиметричного моніторингу* (забруднення території ^{137}Cs , результати радіоекологічного моніторингу молока корів приватних господарств, ЛВЛ-виміри жителів, результати загально-дозиметричної паспортизації населених пунктів), що проводився у населеному пункті проживання особи у післяварійний період, які отримуються з Центрального еколого-дозиметричного Реєстру НЦРМ України.

Процес обчислення доз включав 2 етапи. Спочатку була сформована референтна “матриця доз”, елементи якої розраховуються із застосуванням дозиметричних моделей, викладених у [1]. Матриця доз являє собою таблицю даних, структура якої представлена у табл. 4.

Для кожного з 139 НП Іванківського та Овруцького районів, де проживають суб’єкти “пілотного” контингенту, згенеровано 115 записів, кожен з яких відповідає одному року із інтервалу 1986–2008 рр. та однієї з вікових груп (0–2 р., 3–7 р., 8–12 р., 13–17 р., дорослі). Для

Таблиця 4. Структура “матриці доз”

№	Назва поля	Тип поля	Опис
1	SOATO_U	C	код НП
2	RAI_U	C	район
3	SETTL_U	C	населений пункт
4	YEAR	N	рік
5	AGE_GR	C	вікова група
6	DINT_MSV_Y	N	доза внутрішнього опромінення, мЗв
7	INT_TYPE	C	метод розрахунку дози внутрішнього опромінення
8	DEXT_MSV_Y	N	доза зовнішнього опромінення, мЗв
9	DSUM_MSV_Y	N	сумарна доза внутрішнього та зовнішнього опромінення, мЗв
10	DEXT_SG	N	доза зовнішнього опромінення у випадку, якщо відома соціальна група суб’єкта, мЗв
11	DSUM_SG	N	сумарна доза опромінення (зовнішня і внутрішня) у випадку, якщо відома соціальна група суб’єкта, мЗв
12	DTH_MGY_M	N	поглинута доза опромінення шитоподібної залози у 1986 р. (чоловіки)
13	DTH_MGY_F	N	поглинута доза опромінення шитоподібної залози у 1986 р. (жінки)

кожного такого набору “НП-рік-вікова група” (який відповідає одному окремому запису) розраховано ефективні дози опромінення всього тіла (зовнішня та внутрішня). Поглинуті дози опромінення щитоподібної залози відновлювались для 1986 р. Результати розрахунку вищезазначених доз у вигляді окремих полів даних включено до відповідного рядка-запису “матриці доз”.

На другому етапі для кожного суб’єкта “пілотного” контингенту ДРУ проводилось встановлення (на основі інформації “матриці доз”) середньорічних індивідуалізованих доз опромінення залежно від:

- поточного року з інтервалу 1986–2008 рр.;
- вікової групи, до якої суб’єкт належав у поточному році;
- населеного пункту проживання у поточному році;
- соціальної групи у поточному році (якщо вона відома).

Результати розрахунків наведено у таблицях 5 та 6.

Таблиця 5. Розподіл суб’єктів “пілотного” контингенту за інтервалами сумарних (за період 1986–2008 рр.) доз опромінення усього тіла

Інтервал доз, мЗв	Кількість осіб (%) в					
	Іванківському р-ні з дозою			Овруцькому р-ні з дозою		
	зовнішньою	внутрішньою	сумарною	зовнішньою	внутрішньою	сумарною
≤5	13	94	3,3	1,7	18	—
5–10	37	6,3	19	29	56	3,4
10–15	41	—	32	34	17	19
15–20	9,4	—	36	13	8,4	29
>20	0,04	—	9,2	22	1,0	48
Всього	100	100	100	100	100	100

Таблиця 6. Розподіл суб’єктів “пілотного” контингенту за інтервалами поглинутих доз опромінення щитовидної залози у 1986 р.

Інтервал поглинутих доз, мГр	Кількість осіб (%) з поглинутими дозами в					
	Іванківському р-ні			Овруцькому р-ні		
	діти <18 р.	дорослі	всі	діти <18 р.	дорослі	всі
1	2	3	4	5	6	7
<100	9,9	72	81,6	2,7	16	19

Закінчення табл. 6

1	2	3	4	5	6	7
100–200	5,7	8,1	13,8	10	32	42
200–500	3,2	0,84	4,0	14	17	30
500–1000	0,5	–	0,5	6,4	0,3	6,6
>1000	0,1	–	0,1	1,5	–	1,5
Всього	19	81	100	35	66	100

Висновки. Виконано детальний аналіз повноти інформації, верифікація та ідентифікація даних ДРУ, що можуть використовуватися для індивідуалізації доз опромінення, обумовлених радіаційною аварією на ЧАЕС, для осіб з ДРУ, які мешкають в населених пунктах Овруцького району Житомирської області та Іванківського району Київської області.

Розроблено набір критеріїв та умови формування “пілотного” контингенту, для якого можливий розрахунок індивідуальних доз опромінення на основі наявної інформації ДРУ. Для кожного суб’єкта цього контингенту сформована індивідуальна радіоекологічно-дозиметрична часова матриця, що відображає результати еколого-дозиметричного щорічного моніторингу населених пунктів, де проживала особа впродовж періоду її перебування на обліку ДРУ.

Отримано оцінки щорічних індивідуалізованих доз зовнішнього та внутрішнього опромінення за період 1986–2008 рр. (а також доз опромінення щитоподібної залози у 1986 р.) для 60375 осіб, які проживають на радіоактивно-забруднених територіях Овруцького району Житомирської області та Іванківського району Київської області і входять до складу ДРУ.

ЛІТЕРАТУРА

1. Реконструкція індивідуалізованих доз опромінення суб’єктів Державного реєстру України (ДРУ) осіб, які постраждали внаслідок Чорнобильської аварії і проживають на радіоактивно-забруднених територіях (Іванківський район Київської області та Овруцький район Житомирської області): методичні рекомендації / *І.А. Ліхтарьов, Л.М. Ковган, Г.В. Федосенко* [та ін.] ; МОЗ України, НАМН України, ДУ “УЦІТ та НР МОЗ України”, ДУ “НЦРМ АМН України, ІРЗ АТН України. — К., 2010. — 37 с.

**РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ ИНДИВИДУАЛИЗАЦИИ УРОВНЕЙ
ОБЛУЧЕНИЯ ЛИЦ ИЗ НАСЕЛЕНИЯ, КОТОРЫЕ ПРОЖИВАЮТ
В ОВРУЧСКОМ РАЙОНЕ ЖИТОМИРСКОЙ ОБЛАСТИ
И ИВАНКОВСКОМ РАЙОНЕ КИЕВСКОЙ ОБЛАСТИ И НАХОДЯТСЯ
НА УЧЕТЕ В ГОСУДАРСТВЕННОМ РЕГИСТРЕ УКРАИНЫ ЛИЦ,
ПОСТРАДАВШИХ ВСЛЕДСТВИЕ ЧЕРНОБЫЛЬСКОЙ АВАРИИ**

О. Н. Иванова, В. Б. Герасименко, З. Н. Бойко

ГУ “Национальный научный центр радиационной медицины НАМН Украины”, г. Киев

Рассматриваются подходы к индивидуализации уровней облучения представителей населения, которые находятся на учете в Государственном регистре Украины (ГРУ) лиц, пострадавших вследствие аварии на ЧАЭС и проживают на радиоактивно-загрязненных территориях Овручского (Житомирская область) и Иванковского (Киевская область) районов. Проанализированы данные ГРУ, сформирован контингент, для которого возможен расчет доз, получены оценки индивидуализированных доз внешнего и внутреннего облучения за период 1986–2008 гг., а также облучения щитовидной железы в 1986 г.

Ключевые слова: индивидуализированные дозы облучения, медико-дозиметрический регистр, реконструкция доз облучения, чернобыльская катастрофа, базы данных.

**DEVELOPMENT OF THE SYSTEM OF INDIVIDUALIZATION
FOR THE EXPOSURE LEVELS OF POPULATION, RESIDING
IN OVRUCHSKY DISTRICT OF ZHYTOMYR REGION AND IVANKIVSKY
DISTRICT OF KYIV REGION AND REGISTERED IN THE STATE REGISTER
OF UKRAINE OF PERSONS SUFFERED DUE
TO THE CHORNOBYL ACCIDENT**

O. M. Ivanova, V. B. Gerasimenko, Z. N. Boyko

*SI “National Research Centre for Radiation Medicine, National Academy
of Medical Sciences of Ukraine”, Kyiv*

The approaches to the individualization of exposure levels for representatives of the people who were registered in the State Register of Ukraine (SRU) of Persons Suffered due to Chernobyl Accident and lived in radioactively contaminated territories of Ovruchsky (Zhytomyr region) and Ivankivsky (Kyiv region) districts were considered. Analyzed data from the SRU, formed the contingent for which it is possible to calculate doses, estimates of individualized doses of external and internal exposure for the period of 1986–2008 and thyroid doses in 1986.

Key words: individualized doses of exposure, medical dosimetry register, reconstruction of exposure doses, Chernobyl accident, databases.