

# RISK OF BREAST CANCER DEVELOPMENT IN THE WOMEN OF THE YOUNGER AGE CATEGORIES IN UKRAINE

Fedorenko Z., Hulak L., Ryzhov A., Horokh Ye., Sumkina O., Kutsenko L.

## РИСК РАЗВИТИЯ РАКА МОЛОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ У ЖЕНЩИН МЛАДШИХ ВОЗРАСТНЫХ КАТЕГОРИЙ В УКРАИНЕ

**Р**

ак молочной железы (РМЖ) на протяжении последних десятилетий остается важнейшей медико-биологической и социально-экономической проблемой здравоохранения Украины, актуальность которой возрастает в связи с радиационным загрязнением обширных территорий Украины вследствие аварии на Чернобыльской АЭС.

Заболеваемость РМЖ имеет стабильный прирост во всех возрастных группах женской популяции Украины. Ежегодно регистрируется свыше 17,7 тысяч новых случаев болезни, а на учете онкологических учреждений состоят 163,3 тысяч больных.

В течение последних 25 лет РМЖ занимает первое место в структуре онкологической заболеваемости женщин Украины. По уточненным данным Национального канцер-регистра, в 2013 году удельный вес этой патологии составил 22,2%. При изучении повозрастных особенностей заболеваемости раком

установлено, что уже в возрастной группе 18-29 лет 3Н молочной железы попадают в пятерку наиболее распространенных нозологических форм рака, в последующих возрастных группах (30-74 года) находятся на первом месте, а после 75 лет — на втором [1].

Интерес к данной патологии после аварии на ЧАЭС обусловлен тем, что в генезе РМЖ радиационный фактор может играть существенную роль [2, 3]. Нами в сотрудничестве с ГУ "Национальный научный центр радиационной медицины НАМН Украины" было проведено исследование по изучению изменений в заболеваемости РМЖ населения Украины после Чернобыльской аварии в связи с возможным канцерогенным влиянием ионизирующей радиации. Полученные результаты показали, что статистически достоверная зависимость возникновения радиоиндуцированных опухолей молочной железы зарегистрирована лишь в когорте участниц ликвидации последствий аварии на ЧАЭС в 1986-1987 годах [4-12]. Однако рядом исследователей медицинских последствий атомной бомбардировки Хиросимы и Нагасаки установлено, что развитие РМЖ зависело от возраста женщин в момент бомбардировки. При этом наиболее часто опухоли возникали у лиц, облученных в возрасте от 5 до 20 лет, а средний латентный период развития опухоли составлял 18 лет [13, 14]. Было также установлено, что показатель относительного риска развития РМЖ у лиц, облученных в возрасте 10-29 лет, был выше, чем у женщин старше 30 лет.

Исходя из приведенных материалов, **целью исследования** стало изучение изменений структуры заболеваемости 3Н в динамике у лиц возрастной категории 0-39 лет в Украине и контаминированных вследствие аварии на ЧАЭС областях.

**Материалы и методы.** Изуче-

**ФЕДОРЕНКО З.П.,  
ГУЛАК Л.О., ГОРОХ Е.Л.,  
РЫЖОВ А.Ю.,  
СУМКИНА Е.В.,  
КУЦЕНКО Л.Б.**

Национальный институт  
рака, г. Киев

УДК 616-006-058 (477)  
+312.2

**Ключевые слова**  
**Национальный канцер-**  
**регистр Украины,**  
**заболеваемость**  
**злокачественными**  
**новообразованиями,**  
**эпидемиология рака**  
**молочной железы.**

**РИЗИК РОЗВИТКУ РАКУ МОЛОЧНОЇ ЗАЛОЗИ У ЖІНОК  
МОЛОДШИХ ВІКОВИХ КАТЕГОРІЙ В УКРАЇНІ**

**Федоренко З.П., Гулак Л.О., Рижов А.Ю., Горох Є.Л.,  
Сумкина О.В., Куценко Л.Б.**

*Национальний інститут раку, м. Київ*

*Вивчення захворюваності на РМЖ населення України і територій, підданих впливу Чорнобильської аварії, показало стабільне зростання показників, темпи приросту яких на контамінованих територіях були вдвічі вищими, ніж в Україні. Особливо вивчено особливості ураження РМЖ жіночого населення вікової групи 0-39 років як найбільш чутливої до радіаційного впливу. Встановлено, що РМЖ стабільно посідає перше місце у структурі захворюваності жіночого населення і в Україні, і у досліджуваних областях (20-24%). Тобто у кожній п'ятій жінки, що захворіла на рак, діагностується РМЖ, що підкреслює значимість проблеми. Вивчення трендових моделей РМЖ у жінок вікової категорії 0-39 років показало, що у післяаварійний період приріст показника захворюваності у контамінованих областях досяг 43,5%, у той час як в Україні не перевищував 18,1%. Ці особливості динаміки захворюваності на РМЖ сприяли істотному зближенню показників, зареєстрованих в Україні та областях радіаційного контролю, а з 1994-1997 років рівень захворюваності на РМЖ у більшості контамінованих областей перевищував середньоукраїнський.*

**Ключові слова:** *Национальний канцер-регистр України, захворюваність на злоякісні новоутворення, епідеміологія раку молочної залози.*

© **Федоренко З.П., Гулак Л.О., Рижов А.Ю., Горох Є.Л.,  
Сумкина О.В., Куценко Л.Б. СТАТТЯ, 2016.**

ние заболеваемости РМЖ проводилось на основании персонифицированной информации Национального канцер-регистра Украины за 1996-2013 годы и ретроспективных данных МЗ Украины о заболеваемости в 1970-1995 годах (всего 453,6 тысяч случаев), в том числе в Житомирской, Киевской, Черниговской областях, относящихся к числу наиболее пострадавших от последствий аварии на ЧАЭС (20,5 тысяч случаев).

Для предотвращения влияния на результаты исследования погрешностей в учете использовался метод усреднения показателей за интервалы времени: 1970-1973; 1974-1977; 1978-1981; 1982-1985; 1986-1989; 1990-1993; 1994-1997; 1998-2001; 2002-2005; 2006-2009; 2010-2013 гг. Вычислялись грубые и стандартизированные по мировому стандарту населения показатели заболеваемости женщин, а также по возрастные показатели. Для оценки значимости временных трендов в динамических рядах показателей заболеваемости РМЖ использовался программный продукт "Joinpoint Regression Program", Версия 4.1.1.4-2015 [15].

**Результаты исследования.** Анализ динамических моделей заболеваемости РМЖ показал, что за 43 года стандартизированный показатель увеличился в 2 раза — от 21,1 до 42,8 на 100 тыс. населения (0/0000), а среднегодовой прирост показателя составил 2,8% (табл. 1). Наиболее интенсивным был темп прироста показателя в Житомирской области — 6,2% ежегодно, несколько ниже в Киевской — 5,6% и в Черниговской — 5,3%, где уровни заболеваемости до аварии были существенно ниже, чем в Украине в целом.

При изучении динамики по возрастной заболеваемости РМЖ в 1976, 1986, 1996 и 2013 годах было установлено, что во всех возрастных категориях произошло увеличение показателей и в Украине, и в контаминированных областях (рис. 1). В 2013 году наибольший прирост данного показателя зарегистрирован для возрастной группы 60-69 лет, т.е. у женщин, которые на момент аварии на ЧАЭС относи-



## ФАКТОРИ ДОВКІЛЛЯ І ЗДОРОВ'Я

лись к возрастной категории 33-42 года.

Исследование особенностей развития онкоэпидемиологического процесса в возрастной группе 0-39 лет начато с изучения изменений в структуре ее заболеваемости злокачественными новообразованиями (ЗН) как в Украине в целом, так и в контаминированных областях (рис. 2).

Установлено, что РМЖ занимает ведущее место в структуре заболеваемости ЗН

во всех исследуемых временных периодах. При этом в 1974-1979 годах удельный вес РМЖ в структуре заболеваемости ЗН в Украине составлял 21,0%, в последующем возрос до 23,0%, а в 2010-2013 годах снизился до 20,0% на фоне резкого возрастания удельного веса рака щитовидной железы и шейки матки. В контаминированных областях в 1986-1989 годах удельный вес РМЖ незначительно снизился (от 24,0% до

Таблица 1  
**Динамика заболеваемости РМЖ женского населения Украины и контаминированных областей (1976-2013)**

Административная территория	Показатель заболеваемости на 100 тыс. женского населения (мировой стандарт населения)			Абсолютный прирост показателей заболеваемости, %		
	1976 г.	1986 г.	2013 г.	1976-1986	1986-2013	Средне-годовой
Украина	21,1	30,1	42,8	42,7	42,2	2,9
Житомирская обл.	17,3	18,9	57,1	9,2	202,1	6,6
Киевская обл.	20,8	28,4	63,8	36,5	124,6	5,9
Черниговская обл.	17,3	22,1	51,5	27,7	133,0	5,6

Таблица 2  
**Динамика показателей заболеваемости РМЖ в возрастной группе 0-39 лет**

Годы	Административная территория (область)							
	Житомирская		Киевская		Черниговская		Украина	
	0/0000	прирост, %	0/0000	прирост, %	0/0000	прирост, %	0/0000	прирост, %
1970-1973	3,58	--	3,77	--	4,67	--	4,49	--
1974-1977	3,77	5,4	6,31	67,2	5,25	12,6	5,45	21,3
1978-1981	3,38	-10,4	7,24	14,9	4,69	-10,8	5,52	1,3
1982-1985	3,89	15,1	6,46	-10,9	5,36	14,3	6,22	12,6
1986-1989	5,59	43,7	8,55	32,3	6,71	25,2	7,35	18,1
1990-1993	6,41	14,7	7,52	-12,1	7,47	11,3	7,84	6,8
1994-1997	8,32	29,8	7,61	1,3	6,80	-9,0	7,72	-1,6
1998-2001	6,95	-16,5	7,72	1,4	7,65	12,6	6,89	-10,7
2002-2005	7,26	4,5	8,73	13,1	8,89	16,1	7,78	12,8
2006-2009	6,84	-5,8	10,14	16,1	10,83	21,8	8,01	3,0
2010-2013	8,34	21,9	11,30	11,5	9,10	-16,0	9,29	16,0

Таким образом, на протяжении всего периода исследования РМЖ у женщин в возрасте 0-39 лет занимает ведущее место в структуре заболеваемости ЗН и требует пристального внимания медицинских учреждений, особенно при проведении скрининговых мероприятий, профилактических осмотров и прочее.

Также была изучена динамика онкоэпидемиологического процесса в группе женского населения возраста 0-39 лет на основании интервальных четырехлетних показателей (табл. 2, рис. 2). Установлено, что в доаварийный период (1970-1985) в Украине прирост показателя заболеваемости РМЖ у женщин 0-39 лет составил 38,5%, а в исследуемых областях он находился в пределах от 8,7% в Житомирской области до 71,2% в Киевской (табл. 3). В послеаварийный период динамика заболеваемости РМЖ изучаемой группы существенно измени-

лась. В Житомирской области прирост показателя составил 43,7%, в Киевской — 32,3%, в Черниговской — 25,2%. В целом по Украине этот показатель не превышал 18,1%. То есть за 1986-1989 годы превышение среднеукраинской заболеваемости РМЖ зарегистрировано во всех загрязненных областях. В 1990-2013 годах такая особенность динамики показателя сохранилась, и прирост заболеваемости в загрязненных областях был в 1,2-2,7 раза выше среднеукраинского.

Представляет интерес изучение характера временных трендов в динамических рядах показателя заболеваемости РМЖ у женщин возрастной группы 0-39 лет в Украине и в загрязненных областях на период до 2020 года (табл. 4, рис. 4). Анализ смоделированного динамического ряда заболеваемости РМЖ у женского населения областей радиационного контроля

23,0%). В дальнейшем этот показатель продолжал снижаться и в 2010-2013 годах составил 18,0%. Отметим, что на загрязненных территориях особенный прирост удельного веса в структуре заболеваемости зарегистрирован для рака щитовидной железы (21,0%) и шейки матки (19,0%). Следует также обратить внимание на рак головного мозга и яичника, удельный вес которых в структуре заболеваемости раком женщин в возрасте 0-39 лет увеличился более чем в 2 раза.

Таблица 3

**Прирост показателей заболеваемости РМЖ женского населения Украины и областей радиационного загрязнения в возрастной группе 0-39 лет**

Интервал, годы	Прирост показателя заболеваемости, %				Ежегодный прирост показателя заболеваемости, %			
	Житомирская	Киевская	Черниговская	Украина	Житомирская	Киевская	Черниговская	Украина
1970-1985 (15 лет)	8,7	71,2	14,9	38,5	0,6	4,7	1,0	2,6
1986-1989 (7 лет)	43,7	32,3	25,2	18,1	6,2	4,6	3,6	2,6
1990-2013 (23 года)	30,1	50,3	21,8	18,4	1,3	2,2	0,9	0,8
1985-2013 (28 лет)	114,3	75,0	69,8	49,3	4,1	2,7	2,5	1,8

Таблица 4

**Динамика наблюдаемого и ожидаемого уровня заболеваемости РМЖ в возрастной группе 0-39 лет**

Год	Неконтаминированные области			Контаминированные области		
	Наблюдаемая	Ожидаемая*	Стандартная ошибка*	Наблюдаемая	Ожидаемая*	Стандартная ошибка*
1970	4,14	4,56	0,18	2,75	4,50	0,43
1976	5,41	5,32	0,20	5,84	5,05	0,64
1982	5,51	6,22	0,21	4,59	5,66	0,59
1986	6,91	6,89	0,23	4,95	6,11	0,61
1993	8,97	8,26	0,26	8,68	6,99	0,82
1996	7,38	7,64	0,24	7,28	7,40	0,76
2000	6,73	6,89	0,24	7,50	7,99	0,80
2006	7,60	7,86	0,26	7,65	8,97	0,86
2014	8,32	9,39	0,29	9,30	10,42	0,90
2020	--	10,55		--	11,51	

Примечание: \* — вычисление "Joinpoint Regression Program", версия 4.1.1.4-2015 г.

свидетельствует о стойкой тенденции к увеличению показателя за 1970-2013 годы. На основе регрессионной модели (коэффициент регрессии  $b = 0,08 \pm 0,02$ ;  $p < 0,05$ ) получен прогноз заболеваемости РМЖ до 2020 года, который может достичь величины 11,510/0000 ( $p = 0,05$ ) при ежегодном приросте показателя 1,94%.

Вместе с тем, в остальных областях Украины регрессионная модель динамического ряда заболеваемости РМЖ оказалась несколько иной. Так, за 1970-1993 годы темпы роста показателя были выше по сравнению с радиационно-загрязненными, а ежегодный прирост составил 2,62% ( $p = 0,05$ ) (коэффициент регрессии  $b = 0,07 \pm 0,02$ ;  $p < 0,05$ ). В 1993-2000 годах



**RISK OF BREAST CANCER DEVELOPMENT IN THE WOMEN OF THE YOUNGER AGE CATEGORIES IN UKRAINE**

**Fedorenko Z., Hulak L., Ryzhov A., Horokh Ye., Sumkina O., Kutsenko L.**  
*National Institute of Cancer, Kyiv*

*Study of the breast cancer incidence in the population of Ukraine and territories exposed to the Chernobyl accident has shown a stable increase in the indices, their growth rates in the contaminated areas were twice as large as in the whole Ukraine. Breast cancer of the female population aged 0-39 years was studied separately as the most sensitive to radiation. The breast cancer was established to be consistently in the first place in the structure of incidence of the female population*

*both of Ukraine and the studied areas (20-24%), i.e. the breast cancer is diagnosed in one of five women with cancer, this emphasizes a significance of the problem. Study of trend models of breast cancer in the women of 0-39 years' age group showed that in the post-accident period the increase of the incidence in the contaminated areas had reached 43.5% while in Ukraine it hadn't exceed 18.1%. Those features of the dynamics of breast cancer incidence promoted a significant rapprochement of the indices, registered in Ukraine and in the oblasts of radiation control, and since 1994-1997 the level of the breast cancer incidence in the majority of the radioactively contaminated areas exceeded the average Ukrainian level.*

**Keywords: National Cancer Registry of Ukraine, cancer incidence, epidemiology of breast cancer.**

наблюдалось падение темпов роста с ежегодным приростом -2,57% ( $p > 0,05$ ) (коэффициент регрессии  $b = -0,10 \pm 0,09$ ;  $p > 0,05$ ), а за 2000-2014 гг. ежегодный прирост заболеваемости вновь вырос до ежегодных 2,24% ( $p = 0,05$ ) (коэффициент регрессии  $b = 0,05 \pm 0,01$ ;  $p < 0,05$ ) и к 2020 году показатель может достичь 10,550/0000 ( $p = 0,05$ ). Такая особенность трендовых моделей может быть результатом увеличения риска возникновения этой патологии под влиянием радиационного фактора.

**Обсуждение и выводы.**

Изучение заболеваемости РМЖ населения Украины и территорий, подверженных влиянию Чернобыльской аварии, показало стабильное возрастание показателей, темпы прироста которых на загрязненных территориях были в два раза выше, чем в Украине. Отдельно изучены особенности поражения РМЖ женского населения возрастной группы 0-39 лет как наиболее чувствительной к радиационному воздействию. Установлено, что РМЖ стабильно занимает первое место в структуре заболеваемости женского населения как в Украине, так и в исследуемых областях (20-24%), т.е. у каждой пятой заболевшей раком женщины диагностируется РМЖ, что подчеркивает значимость проблемы.

Изучение трендовых моделей РМЖ у женщин возрастной категории 0-39 лет показало, что в послеаварийный период прирост показателя заболеваемости в загрязненных областях достиг 43,5%, в то время как в Украине не превышал 18,1%. Эти

**Динамика по возрастной заболеваемости раком молочной железы женского населения**

Рисунок 1

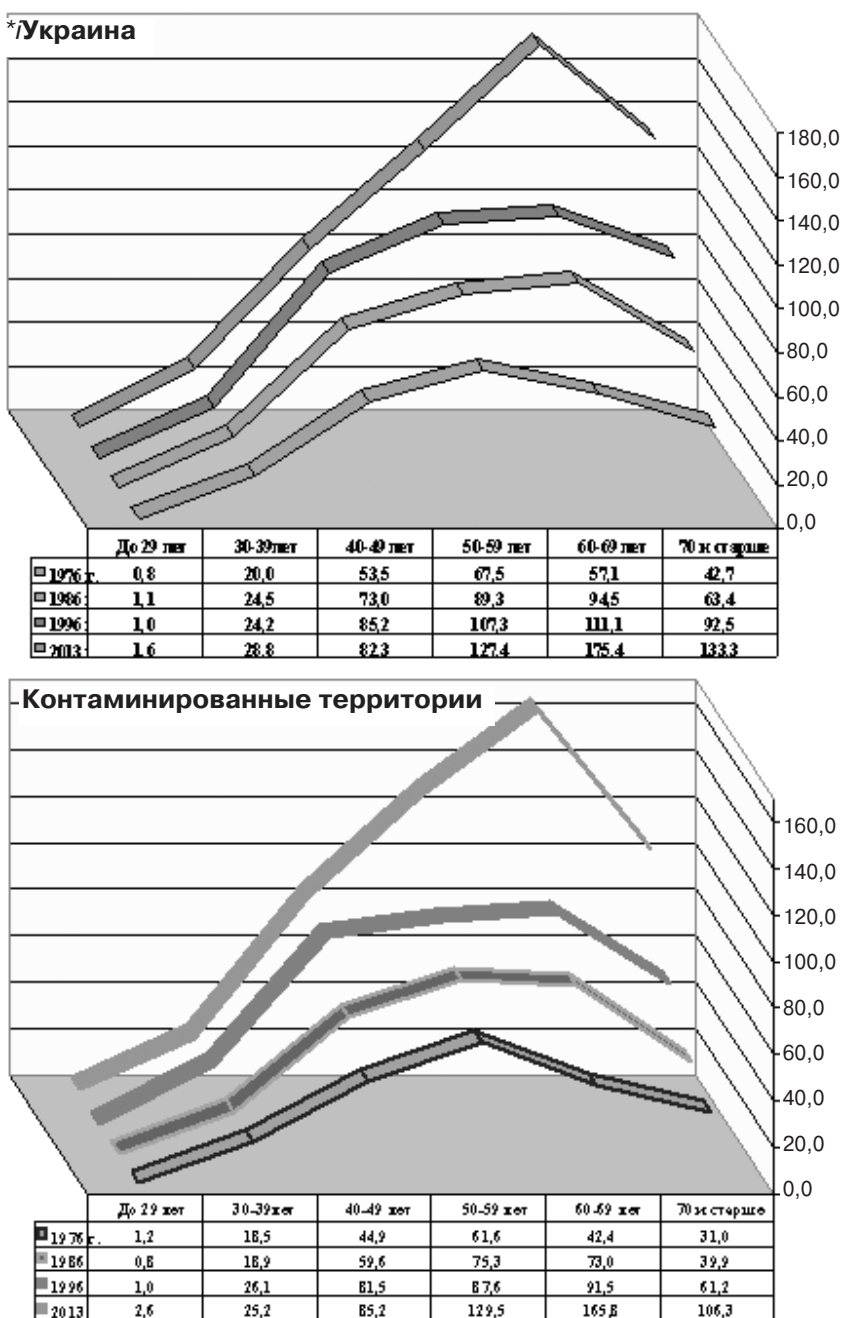
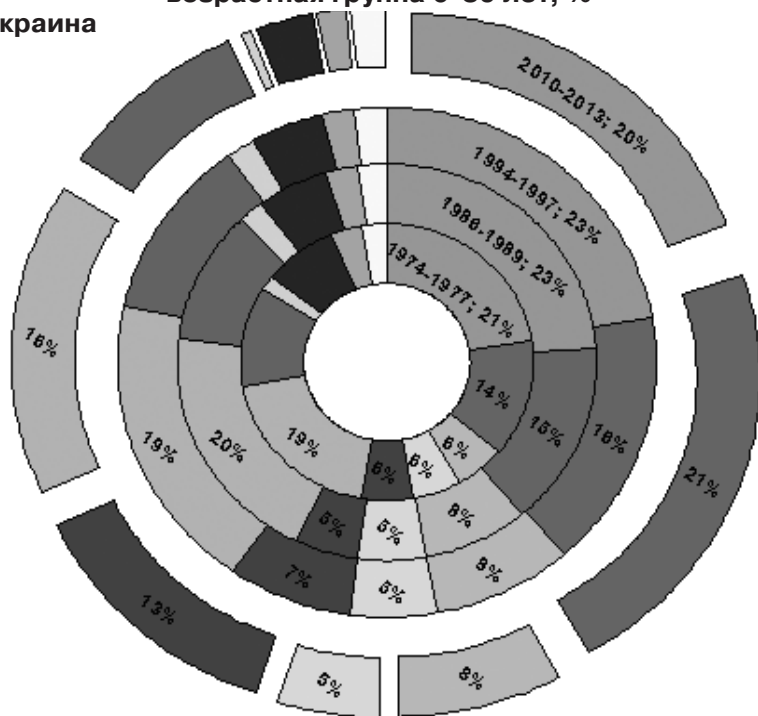


Рисунок 2

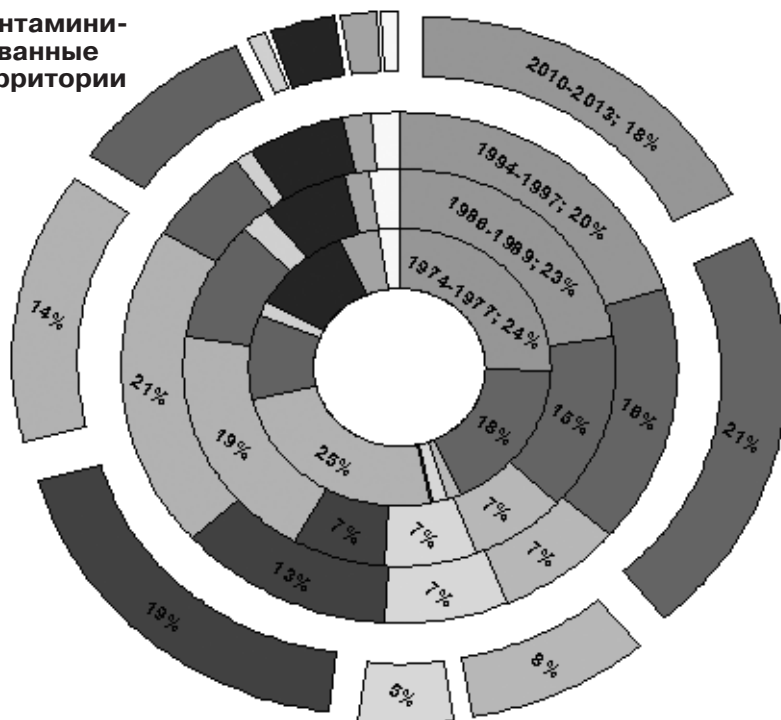
**Структура заболеваемости злокачественными новообразованиями женского населения, возрастная группа 0-39 лет, %**

\* Украина



- молочная ж-за
- шейка матки
- яичник
- головной мозг
- щитовидная ж-за
- гемобластозы
- кожа
- полость рта
- желудок
- прямая кишка
- легкое

**Контами-  
нированные  
территории**



- молочная ж-за
- шейка матки
- яичник
- головной мозг
- щитовидная ж-за
- гемобластозы
- кожа
- полость рта
- желудок
- прямая кишка
- легкое

особенности динамики заболеваемости РМЖ способствовали существенному сближению показателей, зарегистрированных в Украине и в областях радиационного контроля, а начиная с 1994-1997 годов уровень заболеваемости РМЖ в большинстве контаминированных областей превышал среднеукраинский.

Таким образом, проведенные исследования показали, что радиационный фактор может быть одной из основных причин развития РМЖ у жительниц загрязненных радионуклидами территорий, прежде всего в младших возрастных группах. Эти результаты согласуются с данными исследований о возникновении РМЖ у жительниц Японии, подвергшихся влиянию атомной бомбардировки. Наши дальнейшие исследования с использованием возможностей Национального канцер-регистра будут направлены на оценку риска возникновения не только РМЖ, но и других локализаций ЗН у групп населения, пострадавшего от радиационного воздействия, прежде всего в детском и подростковом возрасте. Такие исследования имеют не только научное, но и практическое значение для профилактики возникновения ЗН, своевременного выявления РМЖ и ЗН других локализаций — кишечника, мочеполовой сферы, гемобластозов и прочих радиационно-обусловленных новообразований, латентный период которых может превышать 25-30 лет.

**ЛИТЕРАТУРА**

1. Рак в Україні, 2013-2014. Захворюваність, смертність, показники діяльності онкологічної служби / З.П. Федоренко, Ю.І. Михайлович, Л.О. Гулак та ін. // Бюлетень Національного канцер-реєстру України. — Київ, 2015. — № 16. — 106 с.
2. Incidence of female breast cancer among atomic bombing survivors, 1950-1985 / M. Tokumaga, C. Land, S. Nokuoka et al. // Radiat. Res. — 1994. — Vol. 138. — P. 209-223.
3. Shimizu Y. Risk of cancer among atomic bombing survivors / Y. Shimizu, H. Kato, W.J. Schull // J. Radiat. Res. Tokyo. — 1991. — Vol. 32, Suppl. 2. — P. 54-63.

4. Time-trends in female breast cancer incidence in contaminated and non-contaminated areas of the Zhytomyr oblast, 1982-2000 / A.Yu. Ryzhov, L.O. Goulak, Ye.L. Gorokh, E.V. Soumkina // Abstract Book of 24-th Annual Meeting of the International Association of Cancer Registries. — Tampere, 2002. — Part 1.1. — P. 12-17.

5. Gene-radiation interactions: their influence on pre-menopausal breast cancer risk after Chernobyl. Final Technical Report IARC / L. Gulak, E. Gorokh, A. Ryzhov et al. — Lyon, 2004. — 200 p.

6. Breast cancer in Belarus and Ukraine after the Chernobyl accident / E. Pukkala, A. Kesminiene, S. Poliakov et al. // Int. J. Cancer. — 2006. — V. 119. — P. 651-658.

7. Захворюваність на рак молочної залози жіночого населення України до і після аварії на ЧАЕС / А.Є. Присяжнюк, В.Г. Грищенко, З.П. Федоренко та ін. // Журнал Академії медичних наук України. — 2007. — Т. 13, № 4. — С. 676-687.

8. Досвід епідеміологічного вивчення раку молочної залози у зв'язку з Чорнобильською аварією / А.Є. Присяжнюк, А.Ю. Романенко, З.П. Федоренко та ін. // Здоров'я жінщини. — 2008. — Ч. 2, Т. 36, № 3. — С. 85-91.

9. Епідеміологія раку молочної залози в Україні. Оцінка можливості чорнобильського впливу / А.Є. Присяжнюк, А.Ю. Романенко, З.П. Федоренко та ін. // Чорнобильський науковий вісник. — 2008. — № 2 (32). — С. 47-54.

10. Breast cancer / A. Prysiazhnyuk, A. Romanenko, Z. Fedorenko et al. // Health effects of the Chernobyl accident a quarter of century aftermath. — Kyiv: DIA, 2011. — P. 196-204.

11. Особенности трендовых моделей заболеваемости раком грудной железы в Украине после аварии на ЧАЭС / З.П. Федоренко, Л.О. Гулак, Е.Л. Горох и др. // Клиническая онкология. — 2012. — № 5 (1). — С.11-15.

12. Четверть століття після Чорнобильської аварії: ризик раку у групах постраждалого населення / А.Є. Присяжнюк, Д.А. Базика, А.Ю. Романенко

та ін. // Проблеми радіаційної медицини та радіобіології : зб. — Київ : ДІА, 2014. — Вип. 19. — С. 147-169.

13. Источники и действие ионизирующей радиации. Доклад НКДАР за 1977 г. Генеральной Ассамблее ООН. — Нью-Йорк : ООН, 1978. — Т. 1-3.

14. UNSCEAR 2000 Report to the General Assembly. Annex J. Exposures and effects of the Chernobyl accident // Int. J. Rad. Med., Special Issue. — 2000. — Vol. 2-4, № 6-8. — P. 3-109.

15. Joinpoint Regression Program, Version 4.1.1.4 — February 2015; Statistical Methodology and Applications Branch, Surveillance Research Program, National Cancer Institute.

#### REFERENCES

1. Fedorenko Z., Mykhailovych Yu., Gulak L., Gorokh Ye., Ryzhov A., Sumkina O. Rak v Ukraini, 2013-2014. Zakhvoriuvanist, smertnist, pokaznyky diialnosti onkologichnoi slushby [Cancer in Ukraine, 2013-2014. Incidence, Mortality, Activities of Oncological Service]. In : Biuletyn Natsionolnoho Kantser-reiestru Ukrainy [Bulletin of National Cancer-Registry of Ukraine]. Kyiv ; 2016 ; 16 : 106 p. (in Ukrainian)

2. Tokumaga M., Land C., Nokuoka S., Nishimori I., Soda M., Akiba S. Radiat. Res. 1994 ; 138 : 209-223.

3. Shimizu Y., Kato H., Schull W.J. J. Radiat. Res. Tokyo. 1991 ; 32 (2) : 54-63.

4. Ryzhov A. Yu., Goulak L. O., Gorokh Ye. L., Soumkina O.V. Time-trends in Female Breast Cancer Incidence in Contaminated and Non-contaminated Areas of Zhytomyr Oblast, 1982-2000. In : Abstract Book of 24-th Annual Meeting of the International Association of Cancer Registries. Tampere. 2002 ; 1.1 :12-17.

5. Gulak L., Gorokh E., Ryzhov A., Sumkina E. et al. Gene-radiation Interactions: their Influence on Pre-menopausal Breast Cancer Risk after Chernobyl. Final Technical Report IARC. Lyon ; 2004 ; 200 p.

6. Pukkala E., Kesminiene A., Poliakov S., Ryzhov A., Drozdovitch V., Kovgan L., Kyronen P. et al. Int. J. Cancer. 2006 ;119 : 651-658.

7. Prysiazhniuk A., Gryshchenko V., Fedorenko Z., Fuzik M., Gulak L. Journal of the Academy of

Medical Sciences of Ukraine. 2007 ;13 (4) : 676-687 (in Ukrainian).

8. Prysiazhniuk A., Romanenko A., Fedorenko Z., Fuzik M. et al. Zdorovie zhenshchiny. 2008 ; 36 (3) : 85-91 (in Ukrainian).

9. Prysiazhniuk A., Romanenko A., Fedorenko Z., Gulak L., Gorokh Ye. et al. Chornobylskiy naukovyi visnyk. 2008 ; 2 (32) : 47-54 (in Ukrainian).

10. Prysiazhniuk A., Romanenko A., Fedorenko Z., Fuzik M., Gudzenko N., Goulak L. et al. Breast Cancer. In : Health Effects of the Chernobyl Accident a Quarter of Century Aftermath. Kyiv: DIA ; 2011 : 196-204

11. Fedorenko Z., Gulak L., Ryzhov A., Gorokh Ye., Sumkina O., Kutsenko L. Klinicheskaia onkologija. 2012 ; 5 (1) : 11-15 (in Russian).

12. Prysiazhniuk A., Bazyka D., Romanenko A., Gudzenko N., Fuzik M., Fedorenko Z. et al. Chvert stolittia pislia Chornobylskoi avarii : ryzyk raku v hrupakh postrazhdaloho naselennia [A Quarter of Century after the Chernobyl Accident: the Risk of Cancer in the Affected Population Groups]. In : Problemy radiatsinoi medytsyny ta radiobiologii [Problems of Radiation Medicine and Radiobiology]. Kyiv ; 2014 ; 19 : 147-169 (in Ukrainian).

13. UNSCEAR Report to the General Assembly of the UN. Sources and Effects of Ionizing Radiation. New York ; 1978 ; 1-3 (in Russian).

14. UNSCEAR 2000 Report to the General Assembly. Annex J. Exposures and Effects of the Chernobyl Accident. In : Int. J. Rad. Med. 2000 ; 2-4 (6-8) : 3-109.

15. Join point Regression Program, Version 4.1.1.4 — February 2015; Statistical Methodology and Applications Branch, Surveillance Research Program, National Cancer Institute.

Надійшла до редакції 14.10.2015