

УДК: 314.323+314.42–053.3:504.054:616–001.28

Н. В. Гунько✉, Н. В. Короткова, С. В. Масюк

Державна установа «Національний науковий центр радіаційної медицини Національної академії медичних наук України», вул. Юрія Ілленка, 53, м. Київ, 04050, Україна

МЕРТВОНАРОДЖУВАНІСТЬ ТА МАЛЮКОВА СМЕРТНОСТЬ: ДОСЛІДЖЕННЯ РАЙОНІВ УКРАЇНИ НАЙБІЛЬШ РАДІОАКТИВНО ЗАБРУДНЕНИХ ВНАСЛІДОК АВАРІЇ НА ЧОРНОБИЛЬСЬКІЙ АЕС

Мета: на підставі даних Державної служби статистики України оцінити у післяаварійний період особливості динаміки показників мертвнонароджуваності та малюкової смертності на радіоактивно забруднених територіях країни.

Об'єкт дослідження: мертвнонароджуваність та малюкова смертність населення найбільш радіоактивно забруднених територій України (Лугинський, Народицький, Овруцький та Олевський райони Житомирської області, Вишгородський, Іванківський та Поліський райони Київської області, Рокитнівський та Сарненський райони Рівненської області, Козелецький та Ріпкинський райони Чернігівської області).

Матеріали і методи дослідження. У дослідженні були задіяні інформаційні ресурси Державної служби статистики України за 1986–2020 рр. щодо малюкової смертності та мертвнонароджуваності. Використано демографічні, математико-статистичні, графічні, програмно-технологічні методи дослідження.

Результати й висновки. Ретроспективно вивчено показники малюкової смертності та мертвнонароджуваності за 1986–2020 роки. Виявлено значні варіації змін показників як між територіями, так і роками спостереження.

Ключові слова: Чорнобильська катастрофа, радіоактивно забруднені території, мертвнонароджуваність, малюкова смертність.

Проблеми радіаційної медицини та радіобіології. 2023. Вип. 28. С. 143–157. doi: 10.33145/2304-8336-2023-28-143-157

N. V. Gunko✉, N. V. Korotkova, S. V. Masiuk

State Institution «National Research Center for Radiation Medicine of the National Academy of Medical Sciences of Ukraine», 53 Yuriia Illienka St., Kyiv, 04050, Ukraine

STILLBIRTH RATE AND INFANT MORTALITY RATE: STUDY IN THE REGIONS OF UKRAINE MOST INTENSIVELY RADIOCONTAMINATED UPON THE CHORNOBYL NPP ACCIDENT

Objective: to evaluate the time pattern peculiarities of stillbirth and infant mortality rates in the radiocontaminated territories of Ukraine in the post-accident period on the basis of the national State Statistics Service data.

Object of the study: stillbirth and infant mortality rates of population of the most intensively radiocontaminated territories of Ukraine (Lughinskyi, Narodytskyi, Ovrutskyi and Olevskyi districts of Zhytomyrska oblast, Vyshgorodskyi, Ivankivskyi and Poliskyi districts of Kyivska oblast, Rokytnivskyi and Sarnenskyi districts of Rivnenska oblast, and Kozeletskyi and Rypkinskyi districts of Chernihivska oblast).

Research materials and methods. Information resources of the State Statistics Service of Ukraine for 1986–2020 regarding the infant mortality and stillbirth rates were used in the study. Demographic, mathematical-statistical, graphical, and software-technological research methods were applied.

Results and conclusions. Parameters of infant mortality and stillbirth rates for the 1986–2020 period were studied retrospectively. Significant variations in values were revealed both between the territories and years of survey.

Key words: Chernobyl disaster, radiocontaminated territories, stillbirth rate, infant mortality rate.

Problems of Radiation Medicine and Radiobiology. 2023;28:143-157. doi: 10.33145/2304-8336-2023-28-143-157

✉ Гунько Наталія Володимирівна, e-mail: labmeddem@ukr.net

✉ Natalia V. Gunko, e-mail: labmeddem@ukr.net

ВСТУП ТА ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМИ

Малюкова смертність (смертність дітей першого року життя) та мертвонароджуваність мають особливе значення серед показників стану здоров'я населення, оскільки вони не тільки характеризують можливості та реальні заходи щодо забезпечення життя і збереження здоров'я майбутніх поколінь, а і є критерієм соціально-економічного стану суспільства та діяльності системи охорони здоров'я.

За рік війни російської федерації проти України ракетами та снарядами окупантів зруйновано або пошкоджено щонайменше 978 медичних закладів, 650 «швидких» та 596 аптек [2]. Відомо, що на окупованих територіях вагітні жінки не отримують необхідну медичну допомогу, тому існує небезпека життю та здоров'ю породіль і новонароджених, смертність серед яких зросла більш ніж утричі, порівняно з аналогічними показниками до початку воєнної агресії [3]. Тому проблема запобігання загибелі плоду та смертності дітей у віці до 1 року актуальна для України як ніколи.

АНАЛІЗ ОСТАННІХ ДОСЛІДЖЕНЬ І ПУБЛІКАЦІЙ

Згідно з першою в історії існування Організації Об'єднаних Націй доповіддю Міжвідомчої групи з оцінки дитячої смертності [4] у 2019 р. загальна кількість дітей у світі, які народжуються мертвими, становила приблизно 2,0 млн. Показано, що нерівний тягар мертвонароджень спостерігається як між країнами, так і всередині країн, оскільки відрізняється доступ до медичного обслуговування, материнської освіти та інших соціально-економічних факторів. Зокрема тривалий час найвищим цей показник був у країнах Африки на південь від Сахари та в Південній Азії, причому на ці два регіони припадає три чверті всіх мертвонароджень у світі (коефіцієнт становить 21,7 на 1 000 народжень, і у сім разів перевищує найнижчий регіональний показник у 3,1 у Європі, Північній Америці, Австралії та Новій Зеландії) [5].

Відомо, що репродуктивні втрати внаслідок мертвонароджень впливають безпосередньо як на стан репродуктивної функції жінок, призводячи до певної патології та ускладнень наступних вагітностей, спричиняють значні психологічні проблеми, що з часом можуть призвести до психічних та нервових розладів, небажання мати дитину, загострення сімейних конфліктів, а подекуди й до розпаду шлюбів на фоні емоційних переживань від втрати [6]. Доведено, що психоемоційні проблеми виникають не лише у жінок, які втратили малюка, а й їх

INTRODUCTION AND PROBLEM STATEMENT

Infant mortality (mortality of children in the first year of life) rate and stillbirth rate are of particular concern among the determinants of population health, as they not only characterize the possibilities and real measures on ensuring the life and health of future generations, but are also a criterion of the socio-economic state of society and activities of health care system.

During the year of the Russian Federation's war against Ukraine, at least 978 healthcare institutions, 650 ambulance stations and 596 pharmacies were destroyed or damaged by rockets and projectiles of the occupiers [2]. It is known that pregnant women in the occupied territories receive no necessary medical care, therefore there is a hazard to the life and health of mothers and newborns, whose mortality has increased more than thrice, compared to similar values before the beginning of military aggression [3]. Therefore, problem of preventing the fetal death and mortality of children under the age of 1 is more relevant than ever for Ukraine.

REVIEW OF LATEST RESEARCH AND PUBLICATIONS

According to the first-ever UN Inter-agency Group for Child Mortality Estimation Report [4] in 2019, the total number of stillborn children in the world was approximately 2.0 million. An unequal burden of stillbirths was shown both between countries and within countries, as access to medical care, maternal education and other socio-economic factors differ there. In particular, the rate has long been highest in sub-Saharan Africa and South Asia, with these two regions accounting for about three-quarters of all stillbirth cases worldwide, namely a rate is 21.7 per 1,000 births i.e. seven times the lowest regional rate of 3.1 in Europe, North America, Australia and New Zealand) [5].

It is known that reproductive losses due to stillbirths directly affect the state of women's reproductive function, leading to the certain diseases and complications of subsequent pregnancies, cause significant psychological problems, which over time can lead to mental and nervous disorders, reluctance to have a child, aggravation of family conflicts, and sometimes even to the breakup of marriages against a background of emotional experiences from the loss [6]. It has been proven that psycho-emotional problems arise not only in women, who have lost a baby, but also in their husbands, who quite often do not express their feelings about this, but carry in mind the

чоловіків, які досить часто не афішують свої переживання з цього приводу, а «носять у собі» втрату малюка [7], та на працівників сфери охорони здоров'я [8]. Згідно джерела [9] економічні збитки для системи охорони здоров'я Великобританії від одного народження мертвої дитини становлять понад 4 тисячі фунтів чи понад 13 млн фунтів в рік у масштабах країни. Крім того, економічні втрати через відсутність батьків на роботі з приводу втрати дитини оцінено приблизно у 700 мільйонів фунтів на рік. А ще є витрати батьків на судові процеси та похорони, збитки роботодавця від зниження продуктивності праці батьків, що не відбулися.

Смертність немовлят (коефіцієнт смертності дітей у віці до 1 року, малюкова смертність) – один із вікових показників смертності, який, поряд з іншими, такими як частка внутрішнього валового продукту у розрахунку на душу населення, загальні витрати від внутрішнього валового продукту на охорону здоров'я, використовується Всесвітньою організацією охорони здоров'я для оцінки соціально-економічного благополуччя країни. Вважається, що він є найчутливішим індикатором рівня соціально-економічного розвитку країни й акумулює в собі рівень освіти і культури, ефективність профілактичних заходів, рівень доступності та якості медичної допомоги, стан навколишнього середовища, розподіл соціальних і матеріальних благ у суспільстві. Необхідність розрахунку окремого коефіцієнта смертності для вікової групи до 1 року продиктована тим, що, він вищий, ніж у наступних вікових групах дітей і його розрахунок потребує іншого методологічного підходу [10].

Активні військові дії російської федерації проти України, тимчасова окупація окремих територій, ще раз довела, що найціннішим є життя людини, а її смерть є втратою не тільки для родини та близьких, а і для держави. На думку фахівців Національного інституту стратегічних досліджень [11], наслідки війни, а саме: людські втрати, руйнування економічної структури країни та складний період соціально-економічного повоєнного відновлення, є чинниками, які підвищують медико-демографічні ризики.

Групами ризику після аварії на Чорнобильській АЕС (ЧАЕС) було визнано жителів радіоактивно забруднених територій та їх нащадків. Значна частина території Житомирської, Київської та Чернігівської областей зазнала тимчасової окупації та значних руйнувань. Попередні дослідження показали, що за сукупністю показників, здоров'я жителів радіоактивно забруднених внаслідок аварії територій є гіршим, ніж населення, яке мешкає в радіоактивно

loss of a baby [7]. Such problems arise and in the health care workers too [8]. According to [9], the economic losses for the UK health care system from one stillbirth are more than 4 thousand pounds or more than 13 million pounds per year at a national scale. In addition, the economic loss due to parental sick leave due to the loss of a child is estimated to be approximately 700 million pounds per year. Moreover there are expenses of the might-have-been parents for legal proceedings and funerals, along with employer's losses from the decreased labor productivity of them.

Mortality rate (mortality rate of children under 1 year of age i.e. infant mortality rate) is one of the age-old indicators of mortality, which, in line with others, such as a share of gross domestic product per capita and total expenditures from the gross domestic product on health protection are used by the World Health Organization to assess the socio-economic well-being of the region. It is considered as the most sensitive indicator of the level of socio-economic development of the country, accumulating the level of education and culture, effectiveness of preventive interventions, level of accessibility and quality of healthcare, environmental conditions, and distribution of social and material benefits in the society. The need to calculate the overall mortality rate for the age group up to age of 1 year is dictated by the fact that it is higher than in older age groups and its calculation will require a different methodological approach [10].

Active warfare of Russian Federation against Ukraine with temporary occupation of certain territories once again proved that a human life is the most valuable issue, and death of a human is a loss not only for family and loved ones, but also for the state. According to experts of the National Institute of Strategic Studies [11], the consequences of war, namely human losses, destruction of the country's economical structure and difficult period of socio-economic post-war recovery are factors that increase medical and demographic risks.

Residents of radiocontaminated areas and their descendants were recognized as risk groups after the Chernobyl nuclear power plant (ChNPP) accident. At that a large part of the territory of Zhytomyrska, Kyivska and Chernihivska oblasts was temporarily occupied and severely destroyed. Previous studies have shown that, based on a set of indicators, the health of residents of areas radiocontaminated upon the accident was worse than of population living in

не забруднених місцевостях. Інтерес до проблем, викликаних як наслідками аварії ЧАЕС на популярцію та доквілля, так і воєнними діями не згасає. Таким чином, актуальність дослідження не викликає сумніву.

ОБ'ЄКТИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Внаслідок аварії на Чорнобильській АЕС на території Житомирської, Київської, Рівненської та Чернігівської областей припало 82 % усіх радіоактивно забруднених площ України. У 1986 р. там проживало майже 78 % постраждалого населення. Луганський, Народицький, Овруцький та Олевський райони Житомирської області, Вишгородський, Іванківський та Поліський райони Київської області, Рокитнівський та Сарненський райони Рівненської області, Козелецький та Ріпкинський райони Чернігівської області райони опинилися серед найбільш радіоактивного забруднених районів у зазначених областях [12], тому метою статті обрано на підставі даних Державної служби статистики оцінити особливості динаміки показників мертвонароджуваності та малюкової смертності зазначених районів впродовж 1986–2020 рр.

У дослідженні були задіяні інформаційні ресурси Державної служби статистики України за 1986–2020 рр. (статистичні довідники, форми обліку, електронні бази даних) щодо мертвонароджуваності та малюкової смертності.

Методи дослідження: теоретичні, загальнонаукові, документарний аналіз, математико-статистичні, графічні, програмно-технологічні.

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Аналіз динаміки показників мертвонароджуваності та смертності дітей у віці до 1 року впродовж 1986–2020 рр. в Україні показує тенденцію до зниження (рис. 1).

Зокрема порівняно з 1986 р. (14,7 ‰) малюкова смертність в Україні зменшилася на 60,5 % або на 7,9 п. п. (рис. 1, табл. 1) й дорівнювала у 2020 р. 6,7 на 1 000 живонароджених (‰). Але її рівень залишається вищим, ніж у країнах Європейського Союзу та Японії [5]. Наприклад, у 2020 р. малюкова смертність дорівнювала у Норвегії 2,2 ‰, Фінляндії – 2,6 ‰, Італії – 2,9 ‰, Германії – 3,7 ‰ [13].

Водночас, рівень смертності немовлят у країні був максимально високим у першій половині 90-х років (період погіршення соціально-економічної ситуації у країні). А підвищення значень показника у 2007–2010 рр. було наслідком переходу України до

non-contaminated areas. Interest in the problems caused both by the Chornobyl NPP accident effects on population and environment and by warfare does not fade away. Thus, the relevance of the research is beyond any doubt.

RESEARCH OBJECTS AND METHODS

82 % of all areas of Ukraine radiocontaminated upon the Chornobyl NPP accident fell on the territory of Zhytomyrska, Kyivska, Rivnenska and Chernihivska oblasts. In 1986 almost 78% of the affected population lived there. Lugynskiy, Narodyttskyi, Ovrutskiy and Olevskiy districts of Zhytomyrska oblast, Vyshgorodskiy, Ivankivskiy and Poliskiy districts of Kyivska oblast, Rokytnivskiy and Sarnenskiy districts of Rivnenska oblast, and Kozeletskiy and Rypkinskiy districts of Chernihivska oblast were among the most intensively radiocontaminated areas in these regions [12], therefore the study objective was set to evaluate the time pattern peculiarities of stillbirth and infant mortality rates in the specified districts during 1986–2020 using the national State Statistics Service data.

Information resources of the State Statistics Service of Ukraine for 1986–2020 (statistical directories, registration forms, electronic databases) regarding stillbirths and infant mortality were used in the research.

Research methods: theoretical, general scientific, documentary analysis, mathematical-statistical, graphical, software-technological.

RESULTS

Analysis of the time patterns of stillbirth and mortality rates of children under 1 year of age in Ukraine during 1986–2020 shows a downward trend (Fig. 1).

In particular, compared to 1986 (14.7 ‰), the infant mortality in Ukraine decreased by 60.5% or 7.9 percentage points (Fig. 1, Table 1) and was equal to 6.7 per 1,000 live births (‰) in 2020. But its level remained higher than in the countries of European Union and Japan [5]. For example, in 2020 the infant mortality was 2.2 ‰ in Norway, 2.6 ‰ in Finland, 2.9 ‰ in Italy, and 3.7 ‰ in Germany [13].

At the same time, the infant mortality rate in Ukraine was maximum in the first half of the 1990s i.e. in a period of deterioration of the socio-economic situation in the country. And the increase of its values in 2007–2010 was a consequence of

Таблиця 1
Аналіз динамічних рядів показників смертності немовлят та мертвонароджуваність, 1986–2020 рр., ‰
Table 1
Analysis of dynamic series of infant mortality and stillbirth rate values, 1986–2020, ‰

Райони Districts	Малюкова смертність/ Infant mortality rate							Мертвонароджуваність / Stillbirth rate						
	Мін	Макс	Середнє за період	Стандартна похибка вибірки	Стандартне відхилення	Довірчий інтервал	Абсолютний приріст/убуток	Мін	Макс	Середнє за період	Стандартна похибка	Стандартне відхилення	Довірчий інтервал	Абсолютний приріст/убуток
	Min	Max	Average for the period	Sample standard error	Standard deviation	Confidence interval	Absolute gain/loss	Min	Max	Average for the period	Sample standard error	Standard deviation	Confidence interval	Absolute gain/loss
							%							%
Лугинський / Luhynskyi	0,00	27,52	10,84	0,229	7,90	3,59	18,69	0,00	14,70	6,17	0,127	4,37	2,04	-6,58
Народичський / Narodyttskyi	0,00	47,62	18,53	0,360	12,40	6,14	2,14	0,00	30,30	6,97	0,215	7,41	2,31	-9,17
Овруцький / Ovrutskyi	1,89	18,16	9,15	0,11	4,94	3,03	-2,72	0,00	11,57	4,28	0,059	3,44	1,42	-2,70
Олевський / Olevskyi	2,79	20,18	9,70	0,143	4,04	3,21	-0,67	0,00	7,53	3,16	0,100	2,02	1,05	-1,33
Вишгородський / Vyshgorodskyi	2,89	19,51	10,84	0,141	4,87	2,99	-9,99	0,00	11,60	4,27	0,176	2,63	1,41	2,60
Іванківський / Ivankivskyi	3,64	24,02	13,46	0,171	5,90	4,46	-0,44	0,00	18,13	4,55	0,139	4,81	1,51	-7,74
Поліський / Polivskyi	0,00	95,24	14,04	0,189	16,88	4,65	-15,15	0,00	16,40	2,43	0,137	4,72	0,80	-12,80
Рокитнівський / Rokytivskyi	3,97	25,81	13,44	0,176	6,08	4,45	-21,84	0,00	11,52	4,15	0,089	3,09	1,37	-7,91
Сарненський / Sarnenskyi	5,23	18,89	11,23	0,121	4,17	3,72	-5,98	3,19	13,00	7,55	0,072	2,48	2,50	-3,50
Козелецький / Kozeletskyi	0,00	24,90	11,67	0,167	5,76	3,87	8,60	0,00	18,30	8,10	0,144	4,95	2,68	-6,80
Ріпкинський / Ripkinskyi	0,00	34,40	11,37	0,207	7,15	3,77	-3,30	0,00	21,89	6,57	0,163	5,62	2,18	14,69
Україна (контроль) / Ukraine (control)	6,73	15,12	11,02	0,081	2,78	3,65	-7,92	4,63	9,84	6,56	0,040	1,37	2,17	-3,62

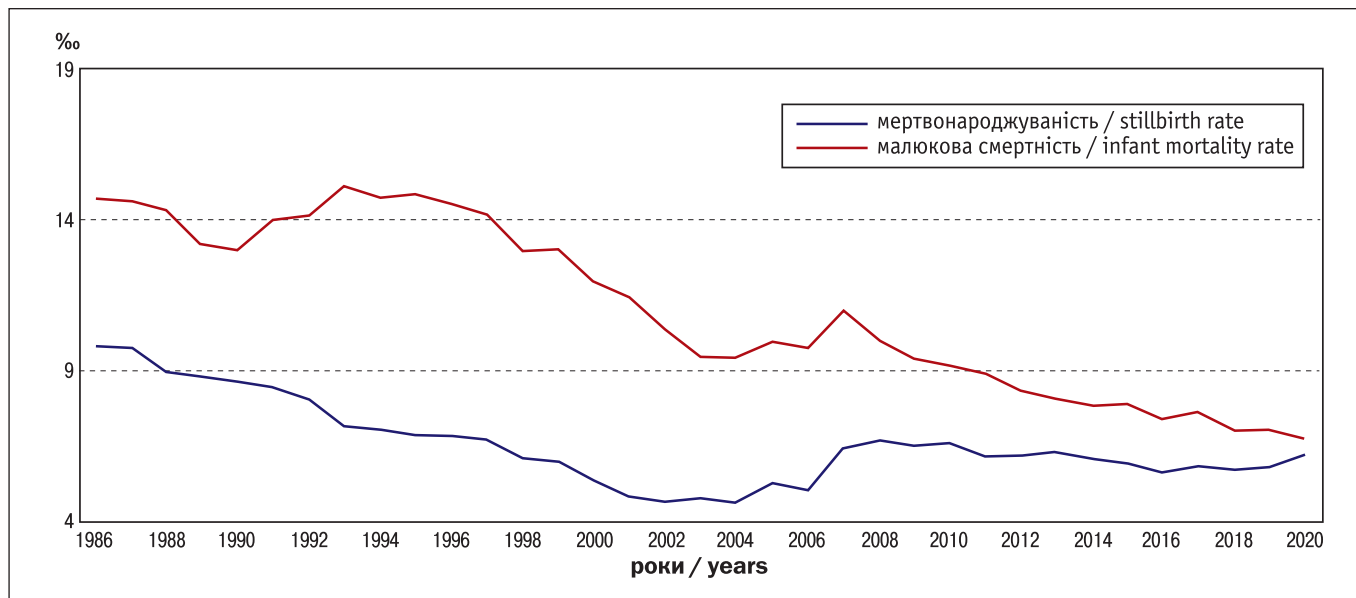


Рисунок 1. Динаміка мертвонароджуваності та малюкової смертності в Україні, 1986–2020 рр.

Джерело: Державна служби статистики України.

Figure 1. Time patterns of stillbirth rate and infant mortality rate in Ukraine in 1986–2020

Source: State Statistics Service of Ukraine data.

міжнародних критеріїв щодо обліку дитячих смертей [14]. В останні роки темпи зниження показника уповільнилися, що пов'язують із вичерпанням ресурсу покращення умов життя та необхідності подальших позитивних зрушень у медичному обслуговуванні й ставленні населення до здоров'я [15].

Наведені у таблиці 1 та рисунку 1 дані свідчать про значні успіхи України і в скороченні мертвонароджуваності. Але згідно даних Державної служби статистики за останні 10-ть років країна щорічно втрачала за рахунок мертвонароджень від 1,8 до 3,2 тис. малюків, а в останні п'ять років сумарно 9,5 тисяч.

Позитивні зрушення щодо смертності немовлят та мертвонароджуваності виявлено і у переважній більшості районів дослідження, що свідчать про кращу виживаність сучасних поколінь, ніж їх прабатьків. Але, як у 2020 р. (частота мертвонароджень у районах дослідження – від 0 ‰ (Народицький, Лугинський, Іванківський, Поліський райони) до 21,9 ‰ (Ріпкинський район); смертність дітей до 1 року – від 0 ‰ (Поліський район) до 27,5 ‰ (Лугинський район)), так і в інші роки (1986–2019 рр.), фіксуються непоодинокі випадки, коли значення показників значно різняться між сусідніми роками спостереження. Наприклад, у 1992 р. в Олевському районі – 16,6 ‰, а у 1993 р. – 5,1 ‰; Поліському районі у 1995 р. 5,2 ‰, а у 1996 р. – 30,5 ‰). Наявність точок розвороту тенденції, в яких зростання раптово змінюється зниженням чи навпаки, представле-

introduction of international criteria for accounting for child deaths in Ukraine [14]. The rate of decrease in the indicator has slowed down last years due to the exhaustion of resources for improving the living conditions and a need for extra positive changes both in healthcare system and public attitude to health [15].

Data presented in Table 1 and Figure 1 testify to Ukraine's significant success in reducing the stillbirth rate. But according to the data of the State Statistics Service the country has lost annually 1.8 to 3.2 thousand babies due to stillbirths over the past 10 years and a total of 9.5 thousand in the last five years.

Positive changes in terms of infant mortality and stillbirth rates were found in the vast majority of the study areas, indicating better survival of contemporary generations than of their ancestors. But, as in 2020 (incidence of stillbirths in study areas was from 0 ‰ in Narodytskyi, Luhynskiy, Ivankivskiy, Polyskiy districts to 21.9 ‰ in Ripkynskiy district; mortality of children under 1 year was from 0 ‰ in Polyskiy district up to 27.5 ‰ in Lughinskiy district), as well as in other years (1986–2019), there were rare cases when the values of indicators differed significantly between successive years of survey, e.g. 16.6 ‰ in 1992 and 5.1 ‰ in 1993 in Olevskiy district, 5.2 ‰ in 1995 and 30.5 ‰ in 1996 in Polyskiy district. The trend reversal points, in which increase was suddenly replaced by decline or vice versa, is presented for example in the data for

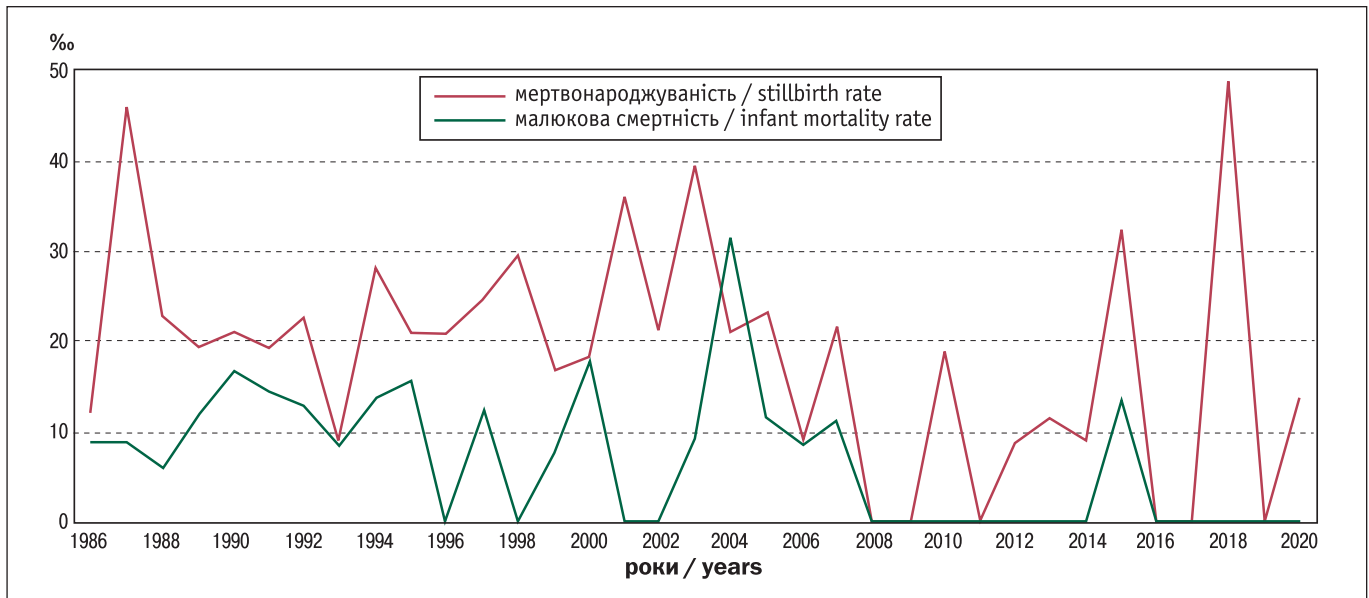


Рисунок 2. Динаміка маюкової смертності та мертвонароджуваності населення Народицького району Житомирської області, 1986–2020 рр.

Джерело: Державна служби статистики України.

Figure 2. Time patterns of stillbirth rate and infant mortality rate in population of Narodytsky district of Zhytomyr oblast in 1986–2020

Source: State Statistics Service of Ukraine data.

но для прикладу на даних за 1986–2020 рр. по Народицькому району Житомирській області (рис. 2).

Про мінливість даних та різновекторний характер прояву змін у часі свідчать подані у таблиці мінімальні, максимальні та середні значення, відхилення середніх значень порайонних вибірок й абсолютний убуток у 2020 р. до 1986 р. Якщо варіаційний розмах значень ряду за 1986–2020 рр. по Україні щодо маюкової смертності становив 8,39 і 5,21 для мертвонароджуваності, то по районах, відповідно, 13,66 (Сарненський район) – 95,24 (Поліський район) і 7,53 (Олевський район) – 30,3 (Народицький район). Тому вирішено розглядати усереднені за кожні п'ять років після аварії на ЧАЕС значення показників маюкова смертність та мертвонароджуваність.

Представлені на рисунках 3 та 4 усереднені за послідовні п'ять років значення цих показників дозволяють помітити тенденції змін на рівні районів та значні коливання значень порівняно з загальнонаціональними тенденціями впродовж досліджуваного періоду.

Показано тенденцію до спадання значень маюкової смертності від 1986 р. до 2020 р. повсюдно (рис. 3). Хаотичні спади і підйоми значень відбувалися в усіх районах і були вони в різні періоди. Наприклад, підйоми у Ріпкинському районі у 1986–1990, 1996–2000, 2006–2010, 2016–2020 рр., Олевському – 2001–2015 рр., Овруцькому – 2011–2015 рр.,

1986–2020 in Narodytskyi district of Zhytomyrska oblast (Fig. 2).

The variability of data and the multi-vector pattern of changes over time are evidenced by the minimum, maximum, and average values, deviation of average values of district samples, and absolute loss in 2020 vs. 1986 presented in the table. The range of variation of values of the series for 1986–2020 across Ukraine in terms of infant mortality was 8.39 and for stillbirth was 5.21, while by district being respectively 13.66 in Sarnenskyi district – 95.24 in Polyskyi district and 7.53 in Olevskyi district – 30.3 in Narodytskyi district. Therefore, it was decided to consider the values of infant mortality and stillbirth rates averaged for every five years after the Chernobyl NPP accident.

These values averaged over five consecutive years, presented in Figures 3 and 4, make it possible to see the trends of changes at the district level and significant fluctuations in values compared to national trends during the studied period.

Trend towards a decrease in the infant mortality rates from 1986 to 2020 everywhere is shown (Fig. 3). Chaotic declines and rises in values occurred in all districts and in different periods. For example, there were rises in Ripkinskyi district in 1986–1990, 1996–2000, 2006–2010, 2016–2020, in Olevskyi district in 2001–2015, in Ovrutskyi

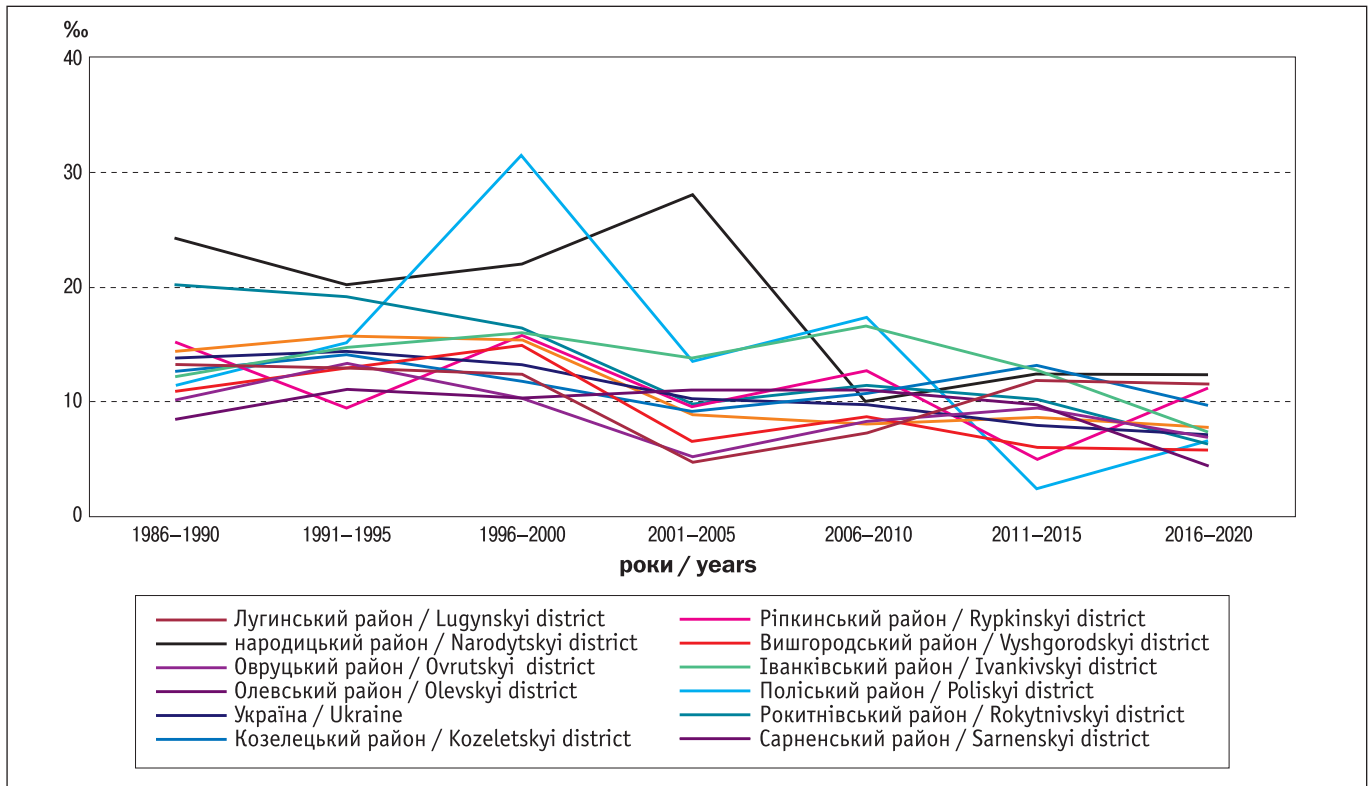


Рисунок 3. Динаміка малюкової смертності районів дослідження та України, 1986–2020 рр.

Джерело: Державна служби статистики України.

Figure 3. Time patterns of infant mortality rates in studied districts and in Ukraine in 1986–2020

Source: State Statistics Service of Ukraine data.

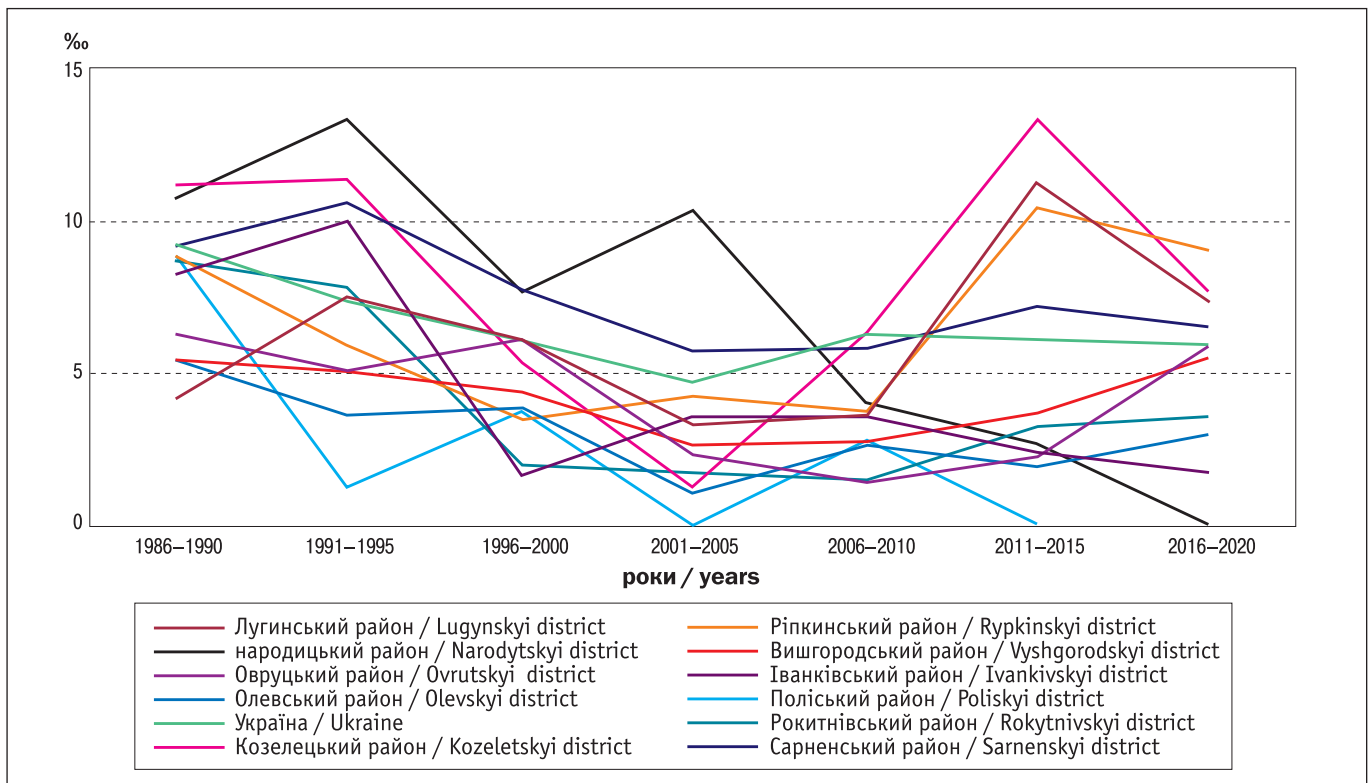


Рисунок 4. Динаміка мертвонароджуваності районів дослідження та України, 1986–2020 рр.

Джерело: Державна служби статистики України.

Figure 4. Time patterns of stillbirth rates in studied districts and in Ukraine in 1986–2020

Source: State Statistics Service of Ukraine data.

Лугинському – 2011–2020 рр., Вишгородському – 1996–2000 рр. Проте жоден із районів не мав подібних змін у часі відносно загальнонаціональних показників (позитивну тенденцію до зменшення втрат немовлят з одним піком росту у 1991–1995 рр.).

Відповідно до обчислень середніх значень за 1986–2020 рр. (табл. 1) найвище значення малюкової смертності серед досліджуваних районів зафіксовано у Народицькому районі ($18,53 \pm 0,36$) ‰, найменше – Вишгородському ($8,94 \pm 0,4$) ‰.

Порівняно з загальнонаціональним показником ($11,02 \pm 0,08$) ‰ менші значення мають Вишгородський (на 2,1 промільні пункти (п. п.)), Овруцький (на 1,9 п. п.), Лугинський (на 0,2 п. п.), Олевський (на 1,3 п. п.) райони, вищі решта більші – на 0,2 (Сарненський район) – 7,5 (Народицький район) п. п.

Значна варіативність показників мертвонароджуваності впродовж періоду спостереження і наявність значного розриву між максимальними та мінімальними значеннями притаманна усім досліджуваним районам (табл. 1). На думку Н. Ф. Дубової [16] це явище в перші роки по аварії є наслідком зменшення чисельності жінок репродуктивного віку та, відповідно, пологів, а також зміні репродуктивних установ населення щодо дітонародження після аварії на ЧАЕС і, відповідно, зменшення кількостей вагітностей і пологів й обов'язковим допологовим скринінгом вагітних. У 1991–2000 рр. підвищення показників у Народицькому, Іванківському та Поліському районах вона пояснює компенсаторним ростом народжень, а Гунько Н. В. [17] – «стимулювання» народжень нащадків у зв'язку з організованим переселенням жителів із радіоактивно забруднених територій (РЗТ). Подальше зменшення до нульових значень у 2016–2020 рр. у Народицькому та Поліському районах, на нашу думку, є частково наслідком несприятливої для дітонародження вікова та статева структура (високий рівень постаріння населення, дисбаланс чоловіків та жінок у репродуктивному віці) та скороченням у післяаварійний період чисельності населення найбільш репродуктивної групи (від 20 до 40 років) [18]. Наприклад, якщо у Поліському районі у 1986 р. проживало 6,3 тис. жінок фертильного віку, то у 2001 р. – 1,8 тис., у 2016 р. – 1,3 тис.

В цілому повсюдно у 2020 р. порівняно з 1986 р. показники мертвонароджуваності змінилися в позитивному напрямі (рис. 4). Але тенденцій, подібних до загальноукраїнських, у післяаварійний період на радіоактивно забруднених територіях не виявлено.

district in 2011–2015, in Luginskyi district in 2011–2020, and in Vyshhorodskyi district in 1996–2000. However, there were no similar changes over time in any district relative to the national indicators (a trend toward decreasing of infant losses with one growth peak in 1991–1995).

According to calculations of the average values for 1986–2020 (Table 1), the highest infant mortality rate among the studied districts was recorded in Narodytskyi one (18.53 ± 0.36) ‰ and the lowest value in Vyshgorodskyi one (8.94 ± 0.4) ‰.

Compared to the national indicator (11.02 ± 0.08) ‰, there were lower values in Vyshgorodskyi (by 2.1 ‰), Ovrutskyi (by 1.9 ‰), Luhynskyi (by 0.2 ‰), and Olevsky (by 1.3 ‰) districts, while higher ones by 0.2 ‰ and 7.5 ‰ were in Sarnenskyi and Narodytskyi districts, respectively.

Significant variability of stillbirth rates during the observation period and presence of a significant gap between the maximum and minimum values were intrinsic to all the studied districts (Table 1). According to N. F. Dubova [16], this phenomenon in the first years upon the accident was a result of a decreased number of women of reproductive age and, accordingly, childbirth, as well as of a change in reproductive mental sets of population regarding childbirth after the Chernobyl NPP accident and, accordingly, a decrease in the number of pregnancies and childbirth along with shortened mandatory prenatal screening of pregnant women. The increase in values in the Narodytskyi, Ivankivskyi, and Poliskyi districts in 1991–2000 is explained by a compensatory increase in births, while N. V. Gunko [17] had explained it by «stimulation» of births of offspring in connection with the organized resettlement of residents from radiocontaminated territories. Further decrease to zero values in 2016–2020 in Narodytskyi and Poliskyi districts, in our opinion, was partly a consequence of the age and gender structure unfavorable for childbearing (high level of population aging, imbalance of men and women of reproductive age) and reduction of population size of the most reproductive group (from 20 to 40 years) in the post-accident period [18]. For example, if 6.3 thousand women of childbearing age lived in the Poliskyi district in 1986, then there were 1.8 thousand in 2001 and 1.3 thousand in 2016.

In general the stillbirth rates changed in a positive direction in 2020 compared to 1986 (Fig. 4). However, no trends similar to those of the whole Ukraine were found in radiocontaminated territories in the post-accident period.

Розрахунки середніх арифметичних за 1986–2020 рр. показників мертвонароджуваності дало змогу усунути випадкові коливання показника й отримати величини, які точніше характеризують об'єкт дослідження (табл. 1). Мінімальна інтенсивність нереалізованих дітонароджень у період спостереження серед районів, які досліджувалися, спостерігалась у Поліському районі ($2,43 \pm 0,14$ ‰), а максимальна – у Козелецькому ($8,10 \pm 0,14$ ‰). У Ріпкинському районі середнє значення показника було подібне до загальнонаціонального (відповідно, $6,57 \pm 0,16$ ‰ та $6,56 \pm 0,04$ ‰); у Вишгородському, Іванківському, Поліському, Овруцькому, Олевському, Рокитнівському, Лугинському районах – менше, у Козелецькому, Народицькому і Сарненському районах – вище.

Згідно зі значень коефіцієнтів кореляції (табл. 2) можна зробити висновок, що між значеннями малюкової смертності України та районів дослідження існує додатній зв'язок, але значущість кореляції різна: висока (Рокитнівський та Сарненський райони), середня (Народицький, Овруцький, Вишгородський райони) та низька (решта районів). Направленість зв'язку показників мертвонароджуваності (табл. 2) також додатна (за винятком Лугинського району), а сила – висока (Рокитнівський район), слабка (Ріпкинський, Народицький, Овруцький райони), відсутня (Лугинський район) або середня (решта районів).

ДИСКУСІЯ

Попри те, що в Україні показники мертвонароджуваності та малюкової смертності з кожним роком знижуються у зв'язку з досягненнями науко-техніч-

Calculations of arithmetic averages of stillbirth rates for 1986–2020 made it possible to eliminate the random fluctuations of indicator and obtain values that more accurately characterize the study object (Table 1). The minimum intensity of unrealized births during the observation period among studied districts was observed in Poliskyi one (2.43 ± 0.14 ‰), and the maximum – in Kozeletskyi one (8.10 ± 0.14 ‰). In Ripkynskyi district the average value of indicator was similar to the national average (6.57 ± 0.16 ‰ and 6.56 ± 0.04 ‰, respectively); in Vyshgorodskyi, Ivankivskyi, Poliskyi, Ovrutskyi, Olevskyi, Rokytnivskyi, and Luhynskyi districts it was lesser, while in Kozeletskyi, Narodyttskyi and Sarnenskyi districts it was higher.

According to the values of correlation coefficients (Table 2), a positive relationship between the values of infant mortality rates in Ukraine and regions of the study can be found. But the strength of correlation was different, namely being high in Rokytnivskyi and Sarnenskyi districts, medium in Narodyttskyi, Ovrutskyi, and Vyshhorodskyi districts, and low one in the rest of districts. Direction of relationship between the stillbirth indicators (Table 2) was also positive (with the exception of Luhynskyi district), while the strength was high in Rokytnivskyi district, weak in Ripkynskyi, Narodyttskyi, and Ovrutskyi districts, absent in Luginskyi district, and medium in the rest of districts.

DISCUSSION

Despite the fact that rates of stillbirth and infant mortality in Ukraine decrease every year due to the achievements of scientific and technical progress in health-

Таблиця 2

Коефіцієнти кореляції між значеннями малюкової смертності та мертвонароджуваності України та досліджуваних районів

Table 2

Coefficients of correlation between the infant mortality and stillbirth rates in Ukraine and studied districts

Райони / Districts	Малюкова смертність Infant mortality rate	Мертвонароджуваність Stillbirth rate
Лугинський / Luhynskyi	0,11843926	-0,05274977
Народицький / Narodyttskyi	0,30010677	0,1653864
Овруцький / Ovrutskyi	0,38294427	0,20230229
Олевський / Olevskyi	0,15748593	0,59838181
Вишгородський / Vyshgorodskyi	0,67998956	0,30945703
Іванківський / Ivankivskyi	0,23491576	0,46079717
Поліський / Poliskyi	0,21213007	0,55293542
Рокитнівський / Rokytnivskyi	0,81003627	0,75873776
Сарненський / Sarnenskyi	0,75944169	0,54878639
Козелецький / Kozeletskyi	0,2227015	0,54632645
Ріпкинський / Ripkynskyi	0,251095	0,20440054

ного прогресу щодо медичної допомоги вагітним і новонародженим [15, 19], дослідження засвідчили, що в окремих РЗТ існує проблема виживання сучасних поколінь малюків. Серед фахівців, які працюють у цьому напрямку, на жаль, немає єдиної думки щодо цього явища.

Необхідно зауважити, що потрапляння в один ряд за рівнем метвонароджуваності дуже різних за соціально-економічними характеристиками районів може свідчити про різний ступінь достовірності обліку мертвонароджених у регіонах. Достовірність регіональної статистики мертвонароджених ускладнюється випадками применшення чи перекручування даних, коли мертвонароджених можуть віднести до пізніх викиднів. А недоношених новонароджених, які померли протягом перших семи днів, записати у статистику мертвонароджених, а не народжених живими і померлих. Не можна недооцінювати й відсутності доступу до пренатальної допомоги, моніторингу плода, лікарень та безпечного оперативного розродження, якості допомоги при вагітності та пологах, підвищення освіченості, загальної та санітарної культури населення. Згідно досліджень [19] є також невідповідність між чинними сучасними клінічними протоколами надання допомоги вагітним і новонародженим та можливостями родопоміжних закладів (що може бути наслідком не тільки наявності застарілої інфраструктури та обладнання, а й недостатньою підготовкою персоналу. Тому доцільно дослідження поглибити і, враховуючи сучасні програмно-технологічні можливості, визначити залежність показників від якості надання медичної допомоги.

Загальновідомо, що питання протирадіаційного, соціального та медичного захисту осіб, що постраждали внаслідок аварії на Чорнобильській АЕС, з метою попередження захворювань та збереження їх здоров'я розглядалися урядом неодноразово і була прийнята низка відповідних наказів та законів [20–23]. Однак, аналіз даних офіційної статистики щодо мертвонароджуваності та малюкової смертності, свідчить, що зазначені заходи на тлі зміни рівня життя, якості харчування, погіршення екологічної, санітарної та економічної ситуації на найбільш радіоактивно забруднених територіях не мали значного впливу. Зокрема, суспільно-політичні перетворення та економіко-соціальні зрушення відбувалися повсюдно і вплив їх мав би бути майже на одному рівні, тому незрозуміло чому існує значний діапазон значень як між районами спостереження, так і порівняно з країною/областями. Зокрема, очевидна нерівність су-

care for pregnant women and newborns [15, 19], studies have shown a problem of survival of contemporary generations of babies in some radiocontaminated areas. Unfortunately, there is no consensus on this phenomenon among experts in this field.

It should be noted that falling into the same row by the level of stillbirth in regions with very different socio-economic characteristics might indicate a different degree of reliability of stillbirth accounting in the regions. The reliability of regional stillbirth statistics is complicated by cases of data understatement or distortion, when stillbirths can be classified as late miscarriages, and premature newborns who died during the first seven days can be recorded in the statistics of stillbirths, not live births and deaths. The lack of access to prenatal care, fetal monitoring, hospitals and safe surgical delivery, quality of care during pregnancy and childbirth, improvement of education, and general and sanitary culture of population should not be underestimated. According to research data [19], there is also a discrepancy between the current clinical protocols for providing care to pregnant women and newborns and capabilities of maternity facilities. The latter may be a consequence not only of outdated infrastructure and equipment, but also of insufficient training of personnel. Therefore, it is advisable to deepen the research and, taking into account modern software-technological capabilities, to determine the dependence of indicators on the quality of health care.

It is well known that issues of anti-radiation, social and health protection of persons affected as a result of the Chernobyl NPP accident aiming to prevent the diseases and preserve their health were considered by the government more than once, and a number of relevant orders and laws were adopted [20–23]. However, the analysis of official statistics on stillbirth and infant mortality rates shows that these measures have had no significant impact against the background of changes in the standard of living, quality of food, deterioration of ecological, sanitary and economic situation in the most radiocontaminated territories. In particular the socio-political transformations and economic-social shifts occurred everywhere and their impact should be almost at the same level, so it is not clear why there is a significant range of values both between the observation areas and compared to the country/oblasts. In particular, the inequality of contemporary generations of newborns in the first

часних поколінь новонароджених на першому році життя у Народицькому, Лугинському, Іванківському та Ріпкинському районах порівняно з дітьми країни.

Попередні дослідження [24, 25] засвідчили негативний вплив дози опромінення матері на ЧАЕС на смертність немовлят 10-ти найбільш радіоактивно забруднених районів України (Коростенського, Народицького, Овруцького, Олевського, Іванківського, Поліського, Рокитнівського, Сарненського, Коzeлецького та Ріпкинського). Достовірна залежність смертності дітей до 1 року від дози матері починається з 1987 р., оскільки у 1986–1987 рр., під час вагітності, мати дитини могла накопичити досить високу дозу опромінення як всього тіла, так і щитоподібної залози. Крім того дитина також опромінювалася в утробі матері (*in utero*). Ці сукупні чинники могли зумовити зростання смертності немовлят на радіоактивно забруднених територіях у перші 15–20 років після аварії.

Однак через 20 років після аварії статистично достовірної залежності між дозою опромінення матері та смертністю немовлят не виявлено, що може бути пов'язано зі значним зменшенням дози опромінення як матері, так і дитини у ці роки та входженням у репродуктивний вік покоління, яке не зазнало опромінення у перші роки по аварії, або покращання якості надання медичної допомоги новонародженим і вжиття заходів щодо антенатальної охорони плода. Вважаємо, що дослідження необхідно продовжувати для більш ретельного вивчення даного феномену. Також доцільно дослідити механізми впливу на життєздатність новонародженої дитини доз опромінення, які вона отримала в утробі матері (*in utero*), а також доз які отримала мати дитини до та протягом вагітності. Можливо це пов'язано з гіршим станом здоров'я, якістю харчування, рівнем життя сучасних батьків (друге покоління, яке народилося від опромінених батьків).

ВИСНОВКИ

Аналіз статистичних даних свідчить, що в районах дослідження окремі роки не було випадків малюкової смертності та мертвонароджуваності, але мають місце значні коливання значень, як між роками спостереження, так і порівняно із загальнонаціональними показниками. Варіаційний розмах значень ряду за 1986–2020 рр. по Україні щодо малюкової смертності становив 8,39 і 5,21 для мертвонароджуваності, а у районах, відповідно, 13,66 (Сарненський район) – 95,24 (Поліський район) і 7,53 (Олевський район) – 30,3 (Народицький район).

year of life in Narodytskyi, Luhynskiy, Ivankivskiy and Ripkynskiy districts compared to children in the country is obvious.

Previous studies [24, 25] proved the negative impact of maternal exposure to radiation upon the Chernobyl NPP accident on the infant mortality in the 10 most radiocontaminated districts of Ukraine i.e. Korostenskiy, Narodytskyi, Ovrutskiy, Olevskiy, Ivankivskiy, Poliskiy, Rokytnivskiy, Sarninskiy, Kozeletskiy, and Ripkynskiy ones. The reliable dependence of mortality of children under 1 year on the maternal radiation dose begins in 1987, as in 1986–1987, during pregnancy, the child's mother could cumulate a fairly high dose of radiation to both the whole body and thyroid. In addition, the child was also irradiated *in utero*. These combined factors could cause an increase in the infant mortality in radiocontaminated areas in the first 15–20 years after the accident.

However, 20 years after the accident no statistically significant relationship between maternal radiation dose and infant mortality was found, which might be due to a significant decrease in maternal and child radiation doses during these years and the entry into reproductive age of a generation that was not exposed to radiation in the first years after the accident, or improving the quality of health care for newborns and taking measures for antenatal fetal protection. We believe that research should be continued for a more thorough study of this phenomenon. It is also advisable to investigate the mechanisms of influence of radiation doses received *in utero*, as well as doses received by the child's mother before and during pregnancy on vitality of a newborn. Perhaps this is related to the worse state of health, quality of nutrition, standard of living of contemporary parents i.e. the second generation, which was born from irradiated parents.

CONCLUSIONS

The analysis of statistical data showed that in some years there were neither cases of infant mortality nor stillbirth ones in the study areas, but there were significant fluctuations in the values, both between the years of observation and compared to the national indicators. The range of variation of values for 1986–2020 in Ukraine was 8.39 for infant mortality rate and 5.21 for stillbirth rate. In the districts it was, respectively, 13.66 in Sarnenskiy district – 95.24 in Polyskiy district and 7.53 in Olevskiy district – 30.3 in Narodytskyi district.

Розрахунки середніх арифметичних за 1986–2020 рр. показників мертвонароджуваності свідчить, що мінімальна інтенсивність нереалізованих дітонороджень спостерігалась у Поліському районі ($2,43 \pm 0,14$) ‰, а максимальна – у Козелецькому ($8,10 \pm 0,14$) ‰. У Ріпкинському районі середнє значення показника було подібне до загальнонаціонального (відповідно, $6,57 \pm 0,16$ ‰ та $6,56 \pm 0,04$ ‰); у Вишгородському, Іванківському, Поліському, Овруцькому, Олевському, Рокитнівському, Лугинському районах – менше, у Козелецькому, Народицькому і Сарненському районах – вище.

Перевищення середнього за 1986–2020 рр. показника смертності немовлят в Україні ($11,02 \pm 0,081$) ‰ виявлено у Ріпкинському, Козелецькому, Сарненському, Іванківському, Лугинському, Олевському та Народицькому районах.

Відповідно до обчислень середніх значень за 1986–2020 рр. по районах найвище значення маючої смертності серед досліджуваних районів зафіксовано у Народицькому районі ($18,53 \pm 0,36$) ‰, найменше – Вишгородському ($8,94 \pm 0,40$) ‰, мертвонароджуваності, відповідно, Козелецькому ($8,10 \pm 0,14$) ‰ та Поліському ($2,43 \pm 0,14$) ‰ районах.

При загальній тенденції до зменшення показників смертності немовлят і мертвонароджуваність в динаміці спостереження в Україні та районах дослідження, у післяаварійний період на радіоактивно забруднених територіях не виявлено змін подібних до загальнонаціональних. Дослідження доцільно продовжити.

Calculations of arithmetic averages of stillbirth rates for 1986–2020 showed that the minimum intensity of unrealized births was observed in Poliskyi district (2.43 ± 0.14) ‰, and the maximum – in Kozeletskyi one (8.10 ± 0.14) ‰. In Ripkinskyi district the average value of indicator was similar to the national average (6.57 ± 0.16 ‰ and 6.56 ± 0.04 ‰, respectively), while in Vyshgorodskyi, Ivankivskyi, Poliskyi, Ovrutskyi, Olevskyi, Rokytnivskyi, and Luhynskyi districts being less, and in Kozeletskyi, Naroditskyi and Sarnenskyi districts being higher.

Excess of the average infant mortality rate in 1986–2020 in Ukraine (11.02 ± 0.081) ‰ was found in Rypkinskyi, Kozeletskyi, Sarnenskyi, Ivankivskyi, Luhynskyi, Olevskyi, and Naroditskyi districts.

According to calculations of the average values for 1986–2020 by district, the highest value of infant mortality rates among the studied districts was recorded in Naroditskyi one (18.53 ± 0.36) ‰ and the lowest in Vyshgorodskyi one (8.94 ± 0.40) ‰, while stillbirths, respectively, in Kozeletskyi (8.10 ± 0.14) ‰ and Poliskyi (2.43 ± 0.14) ‰ districts.

With a general trend to decrease the values of infant mortality and stillbirth rates within observation in Ukraine and the study areas, no changes similar to national ones were found in the radiocontaminated territories in the post-accident period. It is advisable to continue the research.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Методологічні пояснення / Населення та міграція URL: <https://www.ukrstat.gov.ua> (дата звернення: 12.01.2022).
2. За понад рік війни росія зруйнувала та пошкодила медичних закладів на 2,5 млрд доларів – дослідження Світового банку / Міністерство охорони здоров'я України, 24 березня 2023. URL: <https://moz.gov.ua/article/news/za-ponad-rik-vijni-rosija-zrujnuvala-ta-po-shkodila-medichnih-zakladiv-na-25-mlrd-dolariv-%e2%80%93-doslidzhennja-svitovogo-banku>.
3. На окупованих територіях вагітні жінки не отримують необхідну медичну допомогу. *УКРІНФОРМ: Мультимедійна платформа іномовлення України*. 06 червня 2023, 15:37. URL: <https://www.ukrinform.ua/rubric-society/3664099-na-okupovanih-teritoriah-vagitni-zinki-ne-otrimuut-naleznu-meddopomogu-malar.html>.
4. A neglected tragedy the global burden of stillbirths : Report of the UN Inter-agency Group for Child Mortality Estimation, 2020. UN-IGME-2020-Stillbirth-Report-updated.pdf.
5. Mostrecent stillbirth, child and adolescent mortality estimates. URL: <https://childmortality.org> (дата звернення: 15.09.2022).

REFERENCES

1. [Methodological explanations]. Population and migration URL: <https://www.ukrstat.gov.ua> (access date: 12.01.2022). Ukrainian.
2. [Over the course of more than a year of war, Russia destroyed and damaged medical facilities worth \$ 2.5 billion - World Bank research]. Ministry of Health of Ukraine, 2023 March 24. Available from: <https://moz.gov.ua/article/news/za-ponad-rik-vijni-rosija-zrujnuvala-ta-poshkodila-medichnih-zakladiv-na-25-mlrd-dolariv-%e2%80%93-doslidzhennja-svitovogo-banku>. Ukrainian.
3. [In the occupied territories, pregnant women do not receive the necessary medical care]. *UKRINFORM: Multimedia platform for foreign languages of Ukraine*. 06 June 2023, 15:37. Available from: <https://www.ukrinform.ua/rubric-society/3664099-na-okupovanih-teritoriah-vagitni-zinki-ne-otrimuut-naleznu-meddopomogu-malar.html>. Ukrainian.
4. [A neglected tragedy the global burden of stillbirths]: Report of the UN Inter-agency Group for Child Mortality Estimation, 2020]. UN-IGME-2020-Stillbirth-Report-updated.pdf.
5. Mostrecent stillbirth, child and adolescent mortality estimates. URL: <https://childmortality.org> (access date 15.09.2022).

6. Гарашченко Т. М. Репродуктивні втрати внаслідок мертвонароджень в Україні: демографічний аспект. *Демографія та соціальна економіка*. 2011. № 2(16). С.156-165.
7. The prevalence of stillbirth: a systematic review. Lale Say et al. *Reproductive Health*. Vol. 3, Issue 4. 2006. P. 357-394.
8. Лехновская Тамара. Смерть до народження. Проблема, яку не вирішити без суспільства. *З турботою про Жінку*. 2018. № 9(93). URL: <https://extempore.info/component/content/article/9-journal/1593-klonuvannya-pry-mativ-chy-daleko-do-yudyuny-2>. дата звернення: 11.08.2018).
9. Рогач Ш. М., Керецман А. О., Гаджега І. І. Огляд динаміки демографічної ситуації в Україні та її регіонах на фоні країн ЄС та світу: проблеми та перспективи. *Проблеми клінічної педіатрії*. 2019. № 2(44). С. 49-56.
10. Методологічні пояснення / Населення та міграція. Демографічна та соціальна статистика. URL: <http://www.ukrstat.gov.ua> (дата звернення: 21.01.2019).
11. Вплив міграції на соціально-економічну ситуацію в Україні : аналіт. доп. / В. Потапенко, А. Головка, О. Валецький та ін. ; за ред. В. Потапенка. Київ : НІСД, 2023. 33 с. URL: <https://doi.org/10.53679/NISS-analytrep>. 2023.01.
12. Атлас. Україна. Радіоактивне забруднення / Розроблено ТОВ «Інтелектуальні Системи ГЕО» на замовлення Мін-ва надзвичайних ситуацій України. Київ, 2011. 52 с.
13. ВОЗ. Повышение показателей выживаемости и благополучного развития новорожденных. [Покращення результатів виживання та розвитку новонароджених] WHO, 2020. URL: <https://www.who.int/ru/news-room/fact-sheets/detail/newborns-reducing-mortality>. Ukrainian.
14. Про затвердження Інструкції з визначення критеріїв перинатального періоду, живонародженості та мертвонародженості, порядку реєстрації живонароджених і мертвонароджених : Наказ № 179 від 29.03.2006 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0427-06#Text> (дата звернення 23.10.2022).
15. Народжуваність, перинатальна смертність і малюкова смертність в Україні: еволюція з 1991 до 2021 року і сучасні ризики. / О. Р. Volosovets et alt. *Здоров'я дитини*. Т. 17, № 7, 2022. URL: http://www.mif-ua.com/archive/article_print/52295.
16. Дубова Н. Ф. Вплив наслідків Чорнобильської катастрофи на народжуваність населення радіоактивно забруднених територій України та шляхи її поліпшення : автореф. дис. ... канд. мед. наук : 14.02.01. Київ, 2002. 19 с.
17. Гунько Н. В. Особливості перебігу демографічних процесів в населених пунктах, які прийняли переселенців із зон радіоактивного забруднення. *Демографічні дослідження* : зб. наук. праць. Вип. 24. Київ : НАН України, Ін-т економіки, 2002. С. 113-129.
18. Гунько Н. В., Короткова Н. В. Гендерна варіативність сучасної вікової структури населення найбільш радіоактивно забруднених територій України. *Проблеми радіаційної медицини та радіобіології*. 2018. Вип. 23. С. 143-153.
6. Harashchenko TM. [Reproductive losses due to stillbirths in Ukraine: demographic aspect]. *Demography and social economy*. 2011; 2(16):156-65. Ukrainian.
7. Lale Say, et al. [The prevalence of stillbirth: a systematic review]. *Reproductive Health*. 2006;3(4):357-94.
8. Lehnovskaya Tamara. [Death before birth. A problem that cannot be solved without society]. *With concern for the Woman*. 2018;9(93). Available from: <https://extempore.info/component/content/article/9-journal/1593-klonuvannya-prymativ-chy-daleko-do-yudyuny-2>. (access date: 08.11.2018). Ukrainian.
9. Rohach ShM, Keretsman AO, Hadzheha II. [Review of the dynamics of the demographic situation in Ukraine and its regions against the background of the EU countries and the world: problems and prospects]. *Problems of clinical pediatrics*. 2019;2(44):49-56. Ukrainian.
10. [Methodological explanations]. Population and migration. Demographic and social statistics. Available from: <http://www.ukrstat.gov.ua> (access date: 21.01.2019). Ukrainian.
11. V. Potapenko, A. Golovka, O. Valevskyi, et al. [The impact of migration on the socio-economic situation in Ukraine]: analytical report / V. Potapenko, editor. Kyiv: NISD, 2023. 33 p. Available from: <https://doi.org/10.53679/NISS-analytrep>.2023.01. Ukrainian.
12. [Atlas. Ukraine. Radioactive contamination]. Developed by Intelligent GEO Systems LLC at the request of the Ministry of Emergency Situations of Ukraine. Kyiv; 2011. 52 p. Ukrainian.
13. [WHO. Increasing survival rates and successful development of newborns. [Improving newborn survival and development outcomes]. WHO, 2020. Available from: <https://www.who.int/ru/news-room/fact-sheets/detail/newborns-reducing-mortality>.
14. [On the approval of the Instructions for determining the criteria for the perinatal period, live births and stillbirths, the Procedure for registering live births and stillbirths]: Order № 179 2006 March 29. Available from: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0427-06#Text> (access date: 12.05.2023). Ukrainian.
15. Volosovets OP, et al. [Fertility, perinatal mortality and infant mortality in Ukraine: evolution from 1991 to 2021 and current risks]. *Child's health*. 2022;17:7. Available from: http://www.mif-ua.com/archive/article_print/52295. Ukrainian.
16. Dubova NF. [The influence of the consequences of the Chernobyl disaster on the birth rate of the population of radioactively contaminated territories of Ukraine and ways to improve it]: [dissertation abstract]. Kyiv: State Institution «National Research Center for Radiation Medicine of the National Academy of Medical Sciences of Ukraine»; 2002. 19 p. Ukrainian.
17. Gunko NV. [Peculiarities of the course of demographic processes in settlements that received immigrants from radioactive contamination zones]. *Demographic studies*. Vol. 24. Kyiv: NAS of Ukraine, Institute of Economics, 2002. p. 113-129. Ukrainian.
18. Gunko NV., Korotkova NV. [Gender variability of the modern age structure of the population of the most radioactively contaminated territories of Ukraine]. *Probl Radiac Med Radiobiol*. 2018;23: 143-53. Ukrainian.

19. Знаменська Т. К., Марушко Р. В., Дудіна О. О., Воробйова О. В. Основні тенденції здоров'я новонароджених в Україні. *Сучасна педіатрія*. 2022. 2(122). С. 5-14. doi 10.15574/SP.2022. 122.5.
20. Про організацію медичного забезпечення населення та уражених у зв'язку з аварією на ЧАЕС. Наказ МОЗ УРСР від 3 трав. 1986 р. № 21-с. *Чорнобильська трагедія. Документи і матеріали*. Київ : Наукова думка, 1996. С. 104-106.
21. Про проведення обстеження і надання медичної допомоги дітям та вагітним жінкам. Наказ МОЗ УРСР від 10 трав. 1986 р. № 23-с. *Чорнобильська трагедія. Документи і матеріали*. Київ : Наук. думка, 1996. С. 123.
22. Про організацію диспансерного спостереження за особами, які піддалися впливу радіації в результаті аварії на Чорнобильській АЕС. Наказ МОЗ Союзу РСР від 30 трав. 1986 р. № 770. URL: http://tehnorma.rudoc_ussrperiod_textussr_usr_13332.htm (дата звернення: 30.03.2017 р.).
23. Про статус і соціальний захист громадян, які постраждали внаслідок Чорнобильської катастрофи : Закон України від 28 лют. 1991 р. № 796-XII, зі змінами. URL : <http://zakon.1.rada.gov.ua/laws/show/796-12> (дата звернення: 12.04.2022 р.).
24. Дослідження змін у медико-демографічній ситуації на територіях України, які зазнали радіоактивного забруднення внаслідок Чорнобильської катастрофи (1986-2016 роки) : звіт про НДР (остаточний), шифр: 587 ; № держреєстрації 0118U003767 / ННЦРМ; кер. Н. В. Гунько; викон. : С. В. Масюк та ін. Київ, 2020. 182 с.
25. Вплив дози опромінення матері на смертність немовлят у постчорнобильський період: збірка матер. наук.-практ. конф. з міжнар. участю «Екологічні та гігієнічні проблеми сфери життєдіяльності людини», м. Київ, 17 березня 2021 р. / С. В. Масюк, Н. В. Гунько, О. М. Іванова, В. Б. Будерацька, Н. В. Короткова. м. Київ: Ін-т гігієни та екології Націон. мед. ун-т ім. акад. О. О. Богомольця. С. 127-128.
19. Znamenska TK., Marushko RV., Dudina OO., Vorobyova OV. [The main trends in the health of newborns in Ukraine]. *Modern pediatrics*. 2022;2(122):5-14. doi 10.15574/SP.2022. 122.5. Ukrainian.
20. [On the organization of medical support for the population and those affected in connection with the accident at the Chernobyl nuclear power plant]. Order of the Ministry of Health of the Ukrainian SSR 1986 May 3. № 21-p. *Chernobyl tragedy. Documents and materials*. Kyiv: Naukova dumka, 1996. p. 104-106. Ukrainian.
21. [On examination and provision of medical assistance to children and pregnant women]. Order of the Ministry of Health of the Ukrainian SSR 1986 May 10. № 23-p. *Chernobyl tragedy. Documents and materials*. Kyiv: Naukova Dumka, 1996. p. 123. Ukrainian.
22. [About the organization of dispensary monitoring of persons who were exposed to radiation as a result of the accident at the Chornobyl NPP]. Order of the Ministry of Health of the Union of the SSR dated 1986 May 30. № 770. Available from: http://tehnorma.rudoc_ussrperiod_textussr_usr_13332.htm (access date: 03.30.2017). Ukrainian.
23. [On the status and social protection of citizens who suffered as a result of the Chernobyl disaster]: Law of Ukraine 1991February 28 № 796-XII, with amendments. Available from: <http://zakon.1.rada.gov.ua/laws/show/796-12> (access date: 04.12.2022). Ukrainian.
24. Gunko NV.; performer Masyuk SV, and al. [Study of changes in the medico-demographic situation in the territories of Ukraine that suffered radioactive contamination as a result of the Chernobyl disaster (1986-2016)]: Report on the GDR (final), code: 587; d/r 0118U003767 / State Institution «National Research Center for Radiation Medicine of the National Academy of Medical Sciences of Ukraine. Kyiv; 2020. 182 p. Ukrainian.
25. Masyuk SV, Gunko NV, Ivanova OM, Buderatska VB, Korotkova NV. [Injection of mother's exposure doses to mortality does not affect the post-Chornobyl period]: Collection of maters. sci.-pract. conf. with international participation «Ecological and hygienic problems of the sphere of human life», Kyiv, 2021 February 17. Kyiv: Institute of Hygiene and Ecology OO. Bogomolets National Medical University. p. 127-128. Ukrainian.

ІНФОРМАЦІЯ ПРО АВТОРІВ

Гунько Наталія Володимирівна – кандидат географічних наук, старший науковий співробітник, завідувачка лабораторії медичної демографії, Інститут радіаційної гігієни і епідеміології ННЦРМ, м. Київ, Україна, ORCID: 0000-0003-0112-1376

Короткова Наталія Вікторівна – молодший науковий співробітник лабораторії медичної демографії, Інститут радіаційної гігієни і епідеміології ННЦРМ, м. Київ, Україна, ORCID: 0000-001-7380-151-X

Масюк Сергій Володимирович – кандидат фізико-математичних наук, завідувач лабораторії радіологічного захисту відділу дозиметрії та радіаційної гігієни, Інститут радіаційної гігієни та епідеміології ННЦРМ, м. Київ, Україна, ORCID: 0000-0002-5123-9674

INFORMATION ABOUT AUTHORS

Natalia V. Gunko – Candidate of Geographical Sciences (PhD), Senior Researcher, Head of the Laboratory of Medical Demography, Institute of Radiation Hygiene and Epidemiology of the NRCRM, Kyiv, Ukraine, ORCID: 0000-0003-0112-1376

Natalia V. Korotkova – Junior Research Fellow, Laboratory of Medical Demography, Institute of Radiation Hygiene and Epidemiology, NRCRM, Kyiv, Ukraine, ORCID: 0000-001-7380-151-X

Sergii V. Masiuk – Candidate of Science (Physics and Mathematics), Head of Laboratory for Radiological Protection, Dosimetry and Radiation Hygiene Department, Institute of Radiation Hygiene and Epidemiology, NRCRM, Kyiv, Ukraine, ORCID: 0000-0002-5123-9674