

УДК 314.14:303.442.3.023:614.876(477)

Н. В. Гунько✉, Н. В. Короткова

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

## ІНТЕГРАЛЬНЕ ОЦІНЮВАННЯ ДЕМОГРАФІЧНОГО СТАНУ РАДІОАКТИВНО ЗАБРУДНЕНИХ ТЕРИТОРІЙ УКРАЇНИ

**Мета:** на основі інтегрального оцінювання здійснити порівняльний статистичний аналіз станом на 2016 рік демографічного стану територій України, які визнано найбільш радіоактивно забрудненими внаслідок аварії на Чорнобильській АЕС.

**Об'єкт дослідження:** населення найбільш радіоактивно забруднених внаслідок аварії на Чорнобильській АЕС районів України та населення України в цілому (контроль).

**Матеріали і методи дослідження.** Інформаційною базою дослідження стали дані Державної служби статистики України та їх регіональних представництв. Інтегральне оцінювання демографічної ситуації в регіоні здійснено на основі розрахунків територіальних індексів та багатовимірної середньої по кожному району. Використано демографічні, математико-статистичні, графічні, програмно-технологічні методи дослідження.

**Результати й висновки.** Радіоактивно забруднені райони України значно різняться: як за чисельністю (від 5,8 тис. осіб у Поліському районі до 105,1 тис. осіб у Сарненському), так і за варіативністю значень медико-демографічних показників; як між собою, так і порівняно з даними по країні. Результати обчислень 10 медико-демографічних («позитивних» і «негативних») територіальних індексів та багатовимірної середньої (P), як інтегральної оцінки демографічного стану, засвідчили, що найкращою у 2016 р. демографічна ситуація була у Рокитнівському (P = 1,249) та Сарненському (P = 1,112) районах Рівненської області, а найгіршою – у Козелецькому (P = 0,363) та Ріпкинському (P = 0,402) районах Чернігівської області. Найбільш близькою до загальнонаціональної була демографічна ситуація в Олевському районі Житомирської області (P = 0,947). Поліський, Народицький, Овруцький, Іванківський та Коростенський райони посідають проміжне місце, порівняно з районами Рівненської та Чернігівської областей (P = 0,618–0,742).

**Ключові слова:** аварія на Чорнобильській АЕС, радіоактивно забруднені території, демографічний стан, інтегральне оцінювання.

*Проблеми радіаційної медицини та радіобіології. 2020. Вип. 25. С. 204–219. doi: 10.33145/2304-8336-2020-25-204-219*

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

**N. V. Gunko**✉, **N. V. Korotkova**

*State Institution «National Research Center for radiation Medicine of the National Academy of medical Sciences of Ukraine», 53 Yurii Illienka St., Kyiv, 04050, Ukraine*

## **INTEGRATED ASSESSMENT OF THE DEMOGRAPHIC STATE OF RADIOLOGICALLY CONTAMINATED AREAS OF UKRAINE**

**Objective.** Basing on the integrated assessment to conduct a comparative statistical analysis as of 2016 of the demographic state of the areas of Ukraine that are recognized as those with the most intensive radiological contamination due to the Chernobyl NPP accident.

**Study object.** The population of the regions of Ukraine with the most intensive radiological contamination due to the Chernobyl NPP accident and the population of Ukraine as a whole (control).

**Materials and methods.** The data of the State Statistics Service of Ukraine and its regional offices were used as information base in this study. Integrated assessment of the demographic situation in a oblast was conducted based on the calculations of the territorial indices and multidimensional average variable on each region. Demographic, mathematical-statistical, graphic, software-technological methods were used in this study.

**Results and conclusion.** Radiologically contaminated regions of Ukraine differ significantly: both by the number of population (from 5800 people in the Poliske region to 105100 people in the Sarny region), and by the variability in the medical and demographic indicators; both one from another and compared to data for the country.

The results of the calculations of 10 medical and demographic («positive» and «negative») territorial indices and multidimensional average variable (P) as integrative assessment of the demographic state have revealed that the best indicators of the demographic situation in 2016 were in Rokytno (P = 1.249) and Sarny (P = 1.112) regions of the Rivne oblast, while the worse indicators were in Kozelets (P = 0.363) and Ripky regions of the Chernihiv oblast. The demographic situation of the Olevsk region of the Zhytomyr oblast (P = 0.947) was the closest to the national average one. Poliske, Narodychi, Ovruch, Ivankiv and Korosten regions take intermediate position as compared to the regions of Rivne and Chernihiv oblasts (P = 0.618–0.742).

**Key words:** Chernobyl accident, radioactively contaminated areas, demographic situation, integrated assessment.

*Problems of Radiation Medicine and Radiobiology. 2020;25:204-219. doi: 10.33145/2304-8336-2019-24-204-219*

### **ВСТУП**

Аварія на Чорнобильській АЕС значно змінила радіаційну обстановку на території України [1], яка до 26.04.1986 р. характеризувалася відносно рівномірним розподілом радіонуклідів – продуктів поділу ядерних матеріалів, які утворилися внаслідок випробування ядерної зброї та випадіння їх на поверхню землі з атмосфери, головним чином у 1949–1963 рр. [2]. Дані узагальнень [3] свідчать, що на території Рівненської, Житомирської, Київської та Чернігівської областей припадало 82,4 % усіх площ радіоактивно забруднених територій (РЗТ) України і 66,4 % населених пунктів, а також проживало 77,8 % населення, визнаного жителями РЗТ.

Згідно з Законом України «Про правовий режим території, що зазнала радіоактивного забруднення внаслідок Чорнобильської катастрофи» [4] у зазначених областях найбільшого радіоактивного забруднення радіоцезієм та радіойодом зазнали у Жи-

### **INTRODUCTION**

Chernobyl NPP accident changed drastically the radiological situation on the territory of Ukraine [1], which up to April 24, 1986 was characterized by relatively even distribution of radionuclides – the nuclear materials fission product – that resulted from testing the nuclear weapons and fission product fallout on the Earth's surface from the atmosphere, mainly during 1949–1963 [2]. The summary data [3] indicate that the territory of Rivne, Zhytomyr, Kyiv and Chernihiv oblasts accounts for 82.4 % of all the area of radiological contamination (ARC) of Ukraine and 66.4 % of human settlements, and it also was the territory were lived 77.8 % of population recognized as residents of ARC.

According to the Law of Ukraine «On Legal Regime of the Area of Radiological Contamination resulted from the Chernobyl accident» [4], among the above areas, the highest radiological contamination with radiocaesium and radioiodine was in the

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

томирській області Коростенський, Народицький, Овруцький та Олевський райони, Київській – Іванківський і Поліський райони, Рівненській – Рокитнівський та Сарненський райони, Чернігівській – Козелецький і Ріпкинський райони. Середня щільність випадень  $^{137}\text{Cs}$  чорнобильського походження у населених пунктах зазначених районів у 1986 р. становила від 6 до 1 200  $\text{kBq} \cdot \text{m}^2$  (табл. 1).

Найбільш РЗТ країни входять до складу Полісько-го економічного району, для якого притаманні найнижчі коефіцієнти територіального зосередження населення [5], а саме: 4,46 особи/ $\text{km}^2$  (Поліський район) – 52,82 особи/ $\text{km}^2$  (Сарненський район) (дані за 2016 р.) Тоді як в цілому по Україні коефіцієнт територіального зосередження населення становив 75,2 особи/ $\text{km}^2$ . Для зазначених районів притаманний і низький рівень урбанізованості. За кількістю міст (1) та селищ міського типу (4) лідирує Олевський район. Найбільшу кількість сільських рад зафіксовано у Коростенському районі (36), а сіл – у Овруцькому районі (134), найменшу – у Поліському (13 та 29, відповідно).

Наразі радіаційна ситуація на значній частині території, що зазнали радіаційного забруднення внаслідок аварії на Чорнобильській АЕС у 1986 р. кардинально покращилася [6]. Потужність дози гамма-випромінювання на поверхні ґрунту порівняно з 1986 р. знизилася у сотні разів. На більшості РЗТ в молоці та продуктах харчування з приватних господарств не реєструється або відмічається поступове зниження вмісту  $^{137}\text{Cs}$  [7–9].

Відповідно до Експертних висновків Національної комісії з радіаційного захисту населення України щодо радіологічного стану населених пунктів країни (2012 р.), 586 населених пунктів не відповідали критеріям зонування (тобто не можуть бути віднесені до зон радіоактивного забруднення, встановлених чинним законодавством), 78 населених пунктів залишаються в зоні 3 та 107 населених пунктів відносяться до зони 4 [10]. На підставі цих висновків урядом розглянуто та внесено зміни до Закону України [4, редакція від 16.10.2012 р.], згідно з яким виключено абзац п'ятий, що визначав правовий статус зони 4, тобто ліквідовано саму категорію цієї зони.

Таким чином, рівні забруднення довкілля і дози опромінення населення в межах РЗТ не є рівномірними, тому необхідно розробляти окремі підходи до розвитку і відродження економіки територій України, що постраждали внаслідок Чорнобильської катастрофи, відповідно

Zhytomyr oblast – Korosten, Narodychi, Ovruch and Olevsk regions, Kyiv oblast – Ivankiv and Poliske regions, Rivne oblast – Rokytno and Sarny regions, Chernihiv oblast – Kozelets and Ripky regions. The average fallout density of  $^{137}\text{Cs}$  of Chornobyl origin in the human settlements of these regions in 1986 ranged from 6 to 1,200  $\text{kBq} \cdot \text{m}^2$  (Table 1).

The areas with the most intensive radiological contamination in the country are part of the Poliske economic region, which has the lowest coefficients of territorial concentration of the population [5], namely: 4.46 people per  $\text{km}^2$  (Poliske region) – 52.82 people per  $\text{km}^2$  (Sarny region) (data as per 2016). At the same time, the coefficient of territorial concentration of the population in Ukraine as a whole was 75.2 people per  $\text{km}^2$ . They also have a low level of urbanization. Olevsk region is the leader in the number of towns (1) and urban-type settlements (4). The largest number of village councils is recorded in Korosten region (36), and villages – in Ovruch region (134), the smallest – in Poliske (13 and 29, respectively).

At the moment, the radiological situation on the major part of the areas that were radiologically contaminated due to the Chornobyl accident in 1986 has improved significantly [6]. The gamma-radiation intensity on the soil surface is a hundred times less than it was in 1986. In the larger part of ARC, the  $^{137}\text{Cs}$  content in milk and food products from private households is not identified or shows its gradual decline [7–9].

According to the Expert Conclusions of the National Commission for Radiation Protection of Ukraine on the radiological state of the country's human settlements (2012), 586 human settlements did not correspond to the zoning criteria (i. e. cannot be classified as radiological contamination zones established by current legislation), 78 human settlements are still in the zone 3, and 107 human settlements belong to the zone 4 [10]. Based on these conclusions, the Government considered and amended the Law of Ukraine [4, amended on October 16, 2012], according to which the fifth paragraph that defined the legal status of the zone 4 was excluded, thus eliminating the very category of this zone.

Hence, the levels of environmental contamination and radiation doses to the population within the ARC are uneven, thus it is necessary to develop separate approaches to the development and revival of the economy of the areas of Ukraine affected by the Chornobyl accident, in accordance

**Таблиця 1**

**Кількість населених пунктів за зонами радіоактивного забруднення у районах дослідження та щільність випаднів <sup>137</sup>Cs чорнобильського походження у 1986 р.**

**Table 1**

**Number of human settlements outside the zones of radiological contamination in the studied regions and fallout density of <sup>137</sup>Cs of Chernobyl origin in 1986**

Зона радіоактивного забруднення Zone of radiological contamination	Кількість населених пунктів Number of human settlements	<sup>137</sup> Cs у ґрунті, кБк · м <sup>-2</sup> / <sup>137</sup> Cs in soil, kBq · m <sup>-2</sup>	
		середнє / average	max
<b>Житомирська область, Коростенський район / Zhytomyr oblast, Korosten region</b>			
н/з / n/z*	1	212.3	212.3
2	1	225.5	225.5
3	26	207.0	564.3
4	86	76.7	217.4
<b>Житомирська область, Народицький район / Zhytomyr oblast, Narodychi region</b>			
2	36	745.7	2 304.0
3	36	150.0	321.4
4	8	91.7	161.4
<b>Житомирська область, Овруцький район / Zhytomyr oblast, Ovruch region</b>			
н/з / n/z	13	186.1	617.8
2	19	290.2	649.2
3	107	127.5	385.1
4	30	120.3	186.0
<b>Житомирська область, Олевський район / Zhytomyr oblast, Olevsk region</b>			
н/з / n/z	2	625.9	1 070.0
2	2	377.7	386.4
3	46	88.3	176.6
4	14	83.0	134.2
<b>Київська область, Іванківський район / Kyiv oblast, Ivankiv region</b>			
н/з / n/z	2	101.8	102.6
3	22	120.7	185.2
4	59	59.3	113.4
<b>Київська область, Поліський район / Kyiv oblast, Poliske region</b>			
н/з / n/z	5	404.8	1 445.0
2	20	666.8	3 515.4
3	2	95.8	127.8
4	29	40.9	161.8
<b>Рівненська область, Рокитнівський район / Rivne oblast, Rokytne region</b>			
н/з / n/z	3	79.9	155.8
3	39	85.2	195.3
<b>Рівненська область, Сарненський район / Rivne oblast, Sarny region</b>			
н/з / n/z	4	45.8	61.1
3	63	56.9	166.9
4	2	33.3	36.9
<b>Чернігівська область, Козелецький район / Chernihiv oblast, Kozelets region</b>			
н/з / n/z	73	15.0	27.2
3	3	49.8	55.2
4	37	28.0	79.0
<b>Чернігівська область, Ріпкинський район / Chernihiv oblast, Ripky region</b>			
н/з / n/z	52	17.5	39.5
2	1	327.0	327.0
3	15	125.1	240.3
4	56	28.6	72.6

Примітка. \* – немає зони.

Note. \* – no zone.

до еколого-дозиметричної та демографічної ситуації.

Розглядаючи будь-яку адміністративно-територіальну одиницю країни як цілісну екологічну, демо-

with the ecological, dosimetric and demographic situation.

Considering any administrative-territorial unit of a country as an integrated ecological, demograph-

графічну, соціальну, економічну систему, ми маємо визнати, що всередині неї завжди були, є і будуть певні відмінності. Тому унормування питань реабілітації територій, що зазнали радіоактивного забруднення внаслідок Чорнобильської катастрофи та їх повернення до нормальних, за радіологічними показниками, умов життєдіяльності неможливе без сучасного оцінювання демографічної складової економічного відродження РЗТ та порівняння її параметрів.

Особливостям регіональних структурних і динамічних характеристик населення та просторовій специфіці його відтворення значну увагу приділяють все більше наукових установ. Зокрема, Інститут демографії та соціальних досліджень М.В. Птухи НАН України [11, 12], Національний інститут стратегічних досліджень [13], вищі навчальні заклади [14, 15]. Дослідження свідчать про доволі високу ефективність використання багатофакторних мультиплікативних моделей, багатовимірних середніх у порівняльному аналізі демографічного стану регіонів та інтегральному оцінюванні демографічного розвитку різних таксономічних одиниць країни [16–18].

Попередні дослідження довели, що на тлі сталого скорочення чисельності населення РЗТ як внаслідок екологічної міграції (евакуації та організованого переселення мешканців), так і трудової, існує регіональна диференціація демографічної ситуації та стану громадського здоров'я [19, 20]. Але порівняльний статистичний аналіз сучасного демографічного стану РЗТ України на основі інтегрального оцінювання не здійснювався багато років, що й було обрано метою дослідження.

## **МЕТА ДОСЛІДЖЕННЯ**

Мета дослідження: на основі інтегрального оцінювання здійснити порівняльний статистичний аналіз станом на 2016 рік демографічного стану територій України, які визнано найбільш радіоактивно забрудненими внаслідок аварії на Чорнобильській АЕС.

## **ОБ'ЄКТИ ТА МЕТОДОЛОГІЯ ДОСЛІДЖЕННЯ**

Об'єктом дослідження обрано населення найбільш радіоактивно забруднених внаслідок аварії на Чорнобильській АЕС адміністративних районів України, а саме: Коростенського, Народицького, Овруцького та Олевського районів Житомирської області, Іванківського і Поліського районів Київської області, Рокитнівського та Сарненського районів Рівненської області, Козелецького і Ріп-

ківського, соціального, економічного, воно має визнати, що всередині неї завжди були, є і будуть певні відмінності. Тому унормування питань реабілітації територій, що зазнали радіоактивного забруднення внаслідок Чорнобильської катастрофи та їх повернення до нормальних, за радіологічними показниками, умов життєдіяльності неможливе без сучасного оцінювання демографічної складової економічного відродження РЗТ та порівняння її параметрів.

Число досліджень, що приділяють значну увагу регіональній структурній і динамічній специфіці його відтворення, зростає. Зокрема, Інститут демографії та соціальних досліджень М.В. Птухи НАН України [11, 12], Національний інститут стратегічних досліджень [13], вищі навчальні заклади [14, 15]. Дослідження свідчать про доволі високу ефективність використання багатофакторних мультиплікативних моделей, багатовимірних середніх у порівняльному аналізі демографічного стану регіонів та інтегральному оцінюванні демографічного розвитку різних таксономічних одиниць країни [16–18].

Попередні дослідження довели, що на тлі сталого скорочення чисельності населення РЗТ як внаслідок екологічної міграції (евакуації та організованого переселення мешканців), так і трудової, існує регіональна диференціація демографічної ситуації та стану громадського здоров'я [19, 20]. Але порівняльний статистичний аналіз сучасного демографічного стану РЗТ України на основі інтегрального оцінювання не здійснювався багато років, що й було обрано метою дослідження.

## **OBJECTIVE**

Basing on the integrated assessment to conduct a comparative statistical analysis as of 2016 of the demographic state of the areas of Ukraine that are recognized as those with the most intensive radiological contamination due to the Chernobyl NPP accident.

## **OBJECTS AND METHODOLOGY**

The population of the administrative regions of Ukraine with the most intensive radiological contamination due to the Chernobyl NPP accident was chosen as a study object, namely: Korosten, Narodychi, Ovruch and Olevsk regions of the Zhytomyr oblast, Ivankiv and Poliske regions of the Kyiv oblast, Rokytne and Sarny regions of the Rivne oblast, Kozelets and Ripky regions of the Chernihiv

кинського районів Чернігівської області. В якості контролю обрано населення України в цілому.

Інформаційною базою дослідження стали дані Державної служби статистики України та її регіональних представництв (Житомирської, Київської, Рівненської та Чернігівської областей) щодо чисельності та відтворення населення (форми державного статистичного обліку «Розподіл народжених за віком матері», «Розподіл народжених за порядком народження та віком матері», «Загальні підсумки природного руху населення», «Розподіл постійного населення за статтю та віком станом на 1 січня»).

Для порівняння було обрано показники за 2016 рік, а саме: частка осіб у віці 0–14 років у населенні, частка жінок віком 15–49 у населенні, частка жінок віком 20–29 роки у репродуктивному контингенті жінок, частка осіб у віці 65 понад років у населенні (рівень постаріння), загальний коефіцієнт народжуваності, загальний коефіцієнт смертності, смертність дітей у віці до 1 року, спеціальний коефіцієнт народжуваності, коефіцієнт плідності жінок у віці 20–29 років, шлюбність та розлучуваність. При їх виборі виходили з того, що на формування демографічної ситуації впливає багато факторів, але вплив певних факторів, зокрема, структури населення (діти, особи у віці понад 65 років; жінки в дітородному віці та у їх складі найбільш активного дітородного віку), інтенсивності народжуваності у певних вікових групах, смертності в певних вікових групах (діти до 1 року, особи у віці понад 65 років) є більш значущим. Тому на підставі первинних даних відповідно до методик [21–23] було розраховано:

- частку осіб, у віці 0–14 років у населенні – відсоток від загальної кількості населення (%);
- рівень постаріння (частка осіб у віці понад 65 років у населенні) – відсоток від загальної кількості населення (%);
- частку жінок фертильного віку (15–49 років) у населенні – відсоток від загальної кількості осіб (%);
- частку жінок найбільш активного дітородного віку (20–29 років) у загальній кількості жінок фертильного віку – відсоток від загальної кількості жінок у віці 15–49 років (%);
- середньорічну чисельність жінок у віці 15–49 років – середня арифметична з чисельності на початок 2016 та 2017 років (осіб);
- спеціальний коефіцієнт народжуваності – відношення кількості живонароджених дітей за рік до середньорічної чисельності жінок у віці 15–49 років (на 1 000 жінок відповідного віку, ‰);

oblast. The population of Ukraine as a whole was chosen for control.

As information base, this study uses the data of the State Statistics Service of Ukraine and data of its regional offices (Zhytomyr, Kyiv, Rivne and Chernihiv oblasts) on the population number and reproduction (forms of State Statistical Recording «Distribution of children by mother's age», «Distribution of children by birth order and mother's age», «General summary of natural population change», «Distribution of permanent population by gender and age as of 1st of January»).

For comparison were selected indicators for 2016, namely: share of people aged 0–14 in the population, share of women aged 15–49 in the population, share of women aged 20–29 in the reproductive population, share of people aged over 65 in the population (level of ageing), total birth rate, total mortality rate, infant mortality rate, special birth rate, fertility rate of women aged 20–29, marriage rate, divorce rate. These were chosen assuming that many factors influence the demographic situation, but the influence of certain factors, in particular, population composition (children, people aged over 65; women of childbearing age and women of the most active childbearing age), intensity of birth rate in certain age groups, and mortality in certain age groups (children under 1 year of age, people over 65 years of age) is more significant. Therefore, based on the primary data in accordance with the methodologies [21–23], the following parameters were calculated:

- share of people aged 0–14 in the population – percentage of the total population (%);
- level of ageing (share of people aged over 65 in the population) – percentage of the total population (%);
- share of women of childbearing age (15–49) in the population – percentage of the total number of people (%);
- share of women of the most active childbearing age (20–29) in the total number of women of fertile age – percentage of the total number of women aged 15–49 (%);
- the average annual number of women aged 15–49 – the arithmetic average of the total number at the beginning of 2016 and 2017 (people);
- special birth rate – the ratio of the number of live births per year to the average annual number of women aged 15–49 (per 1 000 women of the corresponding age, ‰);

➤ коефіцієнти плідності жінок у віці 20–29 років – відношення кількості живонароджених дітей за рік у жінок цієї вікової групи до середньорічної чисельності жінок у цьому віці (на 1 000 жінок відповідного віку, ‰).

Інтегральне оцінювання демографічної ситуації в регіоні здійснено на основі розрахунків територіальних індексів (I) та багатовимірної середньої (P) по кожному району (r). Територіальні індекси розраховано за обраними демографічними параметрами (X = народжуваність, смертність, розлучуваність інші) на основі коефіцієнтів відношення до середньої величини по Україні (u):

$$I^r = \frac{X^r}{X^u} \quad (1)$$

де X – позначення відповідних показників по району (r) та Україні (u).

При обчисленні багатовимірної середньої як інтегральної оцінки демографічної ситуації врахували той факт, що демографічні процеси впливають на відтворення населення у протилежних напрямках – позитивно та негативно. Тому, для оцінювання «негативних» демографічних процесів і параметрів при розрахунку багатовимірної середньої використано різницю (1 – P<sup>r</sup>). Таким чином, якщо значення «негативного» параметра у регіоні є більшим, ніж у середньому по Україні, отримували від’ємну величину, а в протилежному разі – додатну. Чим більше відхилення, порівняно з середнім рівнем по країні, а, відповідно, й від одиниці, тим потужнішим є вплив на величину багатовимірної середньої, а отже, і на інтегральну оцінку.

До «позитивних» демографічних параметрів, які слід використати при інтегральному оцінюванні демографічного стану регіону, на нашу думку, належать: коефіцієнт плідності жінок у віці 20–29 роки; частка репродуктивного контингенту жінок у загальній чисельності населення; частка осіб у віці 0–14 років у загальній чисельності населення; коефіцієнт шлюбності. «Негативними» параметрами вважаємо: загальний коефіцієнт смертності; коефіцієнт смертності дітей у віці до 1 року; рівень постаріння; коефіцієнт розлучуваності.

Враховуючи вищеподане, багатовимірну середню розраховано за формулою:

$$P^r = \frac{\sum P_n^r + \sum (1 - P_n^r)}{n} \quad (2)$$

де P<sub>n</sub><sup>r</sup> та P<sub>n</sub><sup>u</sup> – відповідно, коефіцієнти відношення для «позитивних» і «негативних» параметрів.

➤ fertility rates for women aged 20–29 – the ratio of the number of live births per year for women of this age group to the average annual number of women at this age (per 1 000 women of the corresponding age, ‰).

The integrated assessment of the demographic situation in the region is based on the calculations of territorial indices (I) and multidimensional average (P) for each region (r). Territorial indices are calculated according to the selected demographic parameters (X = birth rate, mortality rate, divorce rate, etc.) based on the coefficients of the ratio to the average value for Ukraine (u):

where X – value for the corresponding indicators for region (r) and Ukraine (u).

When calculating the multidimensional average as an integrated estimate of the demographic situation, the authors considered the fact that demographic processes affect the population reproduction in both ways – positively and negatively. Therefore, to assess the «negative» economic processes and parameters for calculation of multidimensional average, the difference (1 – P<sup>r</sup>) was used. Thus, if the value of «negative» parameter in a region is higher than average for Ukraine, a negative value is obtained, and if otherwise – a positive one. The bigger is a deviation from the country’s average, and thus from one, the bigger is the influence on the multidimensional average variable, as well as integrated estimate.

In our opinion, the «positive» demographic parameters, which should be applied during the integrated assessment of demographic state of a region, include: fertility rate of women aged 20–29; share of reproductive women in the overall population; share of people aged 0–14 in the overall population; marriage rate. As «negative» parameters, we consider: the overall mortality rate; infant mortality rate; ageing level; divorce rate.

With regard of the above, the multidimensional average is calculated by the formula:

where P<sub>n</sub><sup>r</sup> and P<sub>n</sub><sup>u</sup> – respectively, are ratios for «positive» and «negative» parameters.

Методи дослідження: демографічні, математико-статистичні, графічні, програмно-технологічні (Microsoft Office Excel).

Methods of the study: demographic, mathematical-statistical, graphic, software-technological (Microsoft Office Excel).

**РЕЗУЛЬТАТИ**

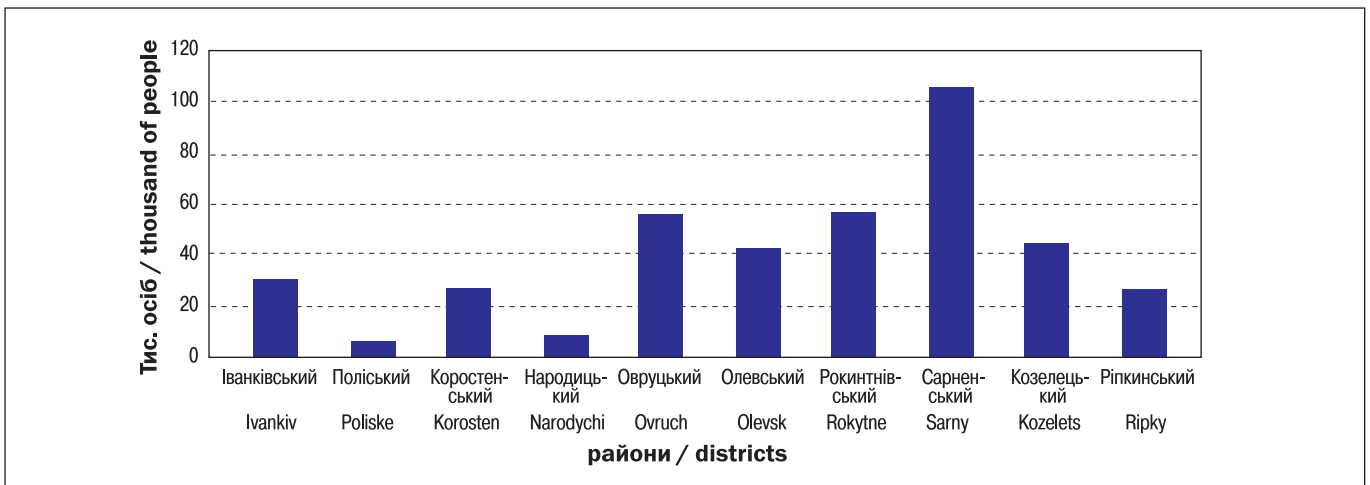
**RESULTS**

Аналіз статистичних даних свідчить, що досліджувані райони значно різняться: як за чисельністю (від 5,8 тис. осіб у Поліському районі до 105,1 тис. осіб у Сарненському), так і за варіативністю значень інших медико-демографічних показників; як між собою, так і порівняно з даними по країні (рисунки 1 і 2, таблиця 2).

The analysis of the statistical data indicates that the studied region differ significantly: both by the number of population (from 5 800 people in the Poliske region to 105 100 people in the Sarny region), and by the variability in the medical and demographic indicators; both one from another and compared to data for the country (Fig. 1–2; Table 2).

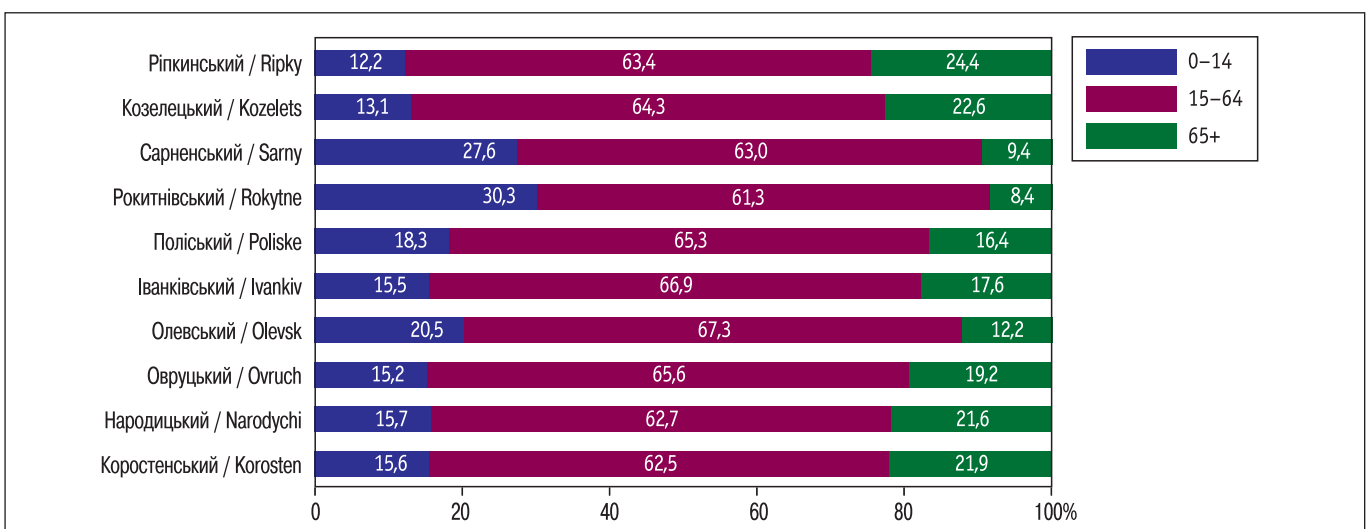
Зокрема, найбільша питома вага дітей до 15 років серед населення Рокитнівського (30,3 %) та Сарненського (27,6 %) районів, найменша – Ріпкинського (12,2 %) та Козелецького (13,1 %). Рівень постаріння населення на РЗТ має діапазон значень від

In particular, the largest share of children under 15 years of age is in the population of Rokytno (30.3 %) and Sarny (27.6 %) regions, the smallest – is in Ripky (12.2 %) and Kozelets (13.1 %) regions. The level of ageing of the population in the ARC



**Рисунок 1.** Чисельність населення досліджуваних районів станом на 01.01.2017 р., тисяч осіб

**Figure 1.** Number of population in the studied regions as at January 1, 2017, thousand of people



**Рисунок 2.** Структура за основними віковими групами населення районів дослідження у 2016 р., %

**Figure 2.** Population composition by the main age groups of population of studied regions in 2016, %



**Таблиця 2**  
Демографічні параметри та інтегральна оцінка демографічного стану найбільш радіоактивно забруднених районів України, 2016 р.\*  
**Table 2**  
Demographic parameters and integrated estimate of demographic state of the areas with the most intensive radiological contamination in Ukraine, 2016\*

Показники Parameters	Україна Ukraine		Рокитнівський р-н Rokytne region		Сарненський р-н Sarny region		Олевський р-н Olevsk region		Овруцький р-н Ovruch region		Народицький р-н Narodyschi region	
	значення value	індекс index	значення value	індекс index	значення value	індекс index	значення value	індекс index	значення value	індекс index	значення value	індекс index
Частка осіб у віці 0–14 років у населенні, % Share of people aged 0–14 in the population, %	15.25	1.985	30.27	1.8079	27.57	1.3416	20.46	1.3416	15.17	0.995	15.70	1.0295
Частка жінок у віці 15–49 років у населенні, % Share of women aged 15–49 in the population, %	23.976	0.965	23.14	1.0114	24.25	0.9909	23.759	0.9909	22.5109	0.939	22.12	0.9226
Частка осіб у віці 20–29 років у репродуктивному контингенті жінок, % Share of women aged 20–29 in reproductive population, %	27.8319	1.087	30.24	1.1472	31.93	1.1199	31.17	1.1199	29.96	1.076	30.16	1.0837
Загальний коефіцієнт народжуваності, ‰ Overall birth rate, ‰	10.3	2.01	20.70	1.6311	16.80	1.301	13.4	1.301	9.00	0.874	10.30	1.0000
Спеціальний коефіцієнт народжуваності, ‰ Special birth rate, ‰	38.96	2.29	89.22	1.7598	68.56	1.4448	56.29	1.4448	39.76	1.021	44.79	1.1496
Коефіцієнт плідності жінок у віці 20–29 років, ‰ Fertility rate of women aged 20–29, ‰	81.92	2.231	182.8	1.7488	143.26	1.3995	114.65	1.3995	85.18	1.040	97.37	1.1886
Шлюбність, ‰ Marriage rate, ‰	5.40	1.259	6.80	1.2037	6.50	0.9815	5.30	0.9815	4.20	0.778	2.70	0.5000
Рівень постаріння, % Ageing level, %	15.89	0.526	8.36	0.5909	9.39	0.7565	12.02	0.7565	19.17	1.2064	21.60	1.3594
Загальний коефіцієнт смертності, ‰ Overall mortality rate, ‰	14.70	0.728	10.70	0.7211	10.6	0.8095	11.9	0.8095	19.80	1.3469	19.40	1.3197
Смертність дітей у віці до 1 року, ‰ Infant mortality, ‰	7.40	0.803	5.94	0.7068	5.23	0.4784	3.54	0.4784	5.92	0.8000	0.00	0.00
Розлучуваність, ‰ Divorce rate, ‰	3.30	0.03	0.10	0.0606	0.20	0.1212	0.40	0.1212	0.60	0.1818	0.10	0.0303
Інтегральна оцінка Integrated estimate			1.249	1.112		0.947		0.947		0.719		0.742

Примітка. \* – Розраховано за даними Державної служби статистики України  
Note. \* – Calculated according to the data of State Statistics Service of Ukraine

**Таблиця 2  
(продовження)  
Table 2  
(continued)**

Показники Parameters	Іванківський р-н Ivankiv region		Коростенський р-н Korosten region		Поліський р-н Poliske region		Ріпкинський р-н Ripky region		Козелецький р-н Kozelets region	
	значення value	індекс index	значення value	індекс index	значення value	індекс index	значення value	індекс index	значення value	індекс index
Частка осіб у віці 0–14 років у населенні, % Share of people aged 0–14 in the population, %	15.51	1.017	15.60	1.023	18.30	1.200	12.20	0.800	13.09	0.8584
Частка жінок у віці 15–49 років у населенні, % Share of women aged 15–49 in the population, %	27.61	1.152	21.246	0.8861	22.87	0.954	19.279	0.8041	20.88	0.8709
Частка осіб у віці 20–29 років у репродуктивному контингенті жінок, % Share of women aged 20–29 in reproductive population, %	31.21	1.121	32.67	1.1738	28.55	1.026	31.73	1.1401	30.39	1.0919
Загальний коефіцієнт народжуваності, ‰ Overall birth rate, ‰	5.00	0.926	3.70	0.6852	4.50	0.833	4.20	0.7778	5.10	0.9444
Спеціальний коефіцієнт народжуваності, ‰ Special birth rate, ‰	38.87	0.998	44.76	1.1489	47.80	1.227	35.97	0.9233	36.76	0.9435
Коефіцієнт плідності жінок у віці 20–29 років, ‰ Fertility rate of women aged 20–29, ‰	9.20	0.893	9.60	0.932	11.00	1.068	7.00	0.6796	7.70	0.7476
Шлюбність, ‰ Marriage rate, ‰	68.36	0.834	85.44	1.043	91.89	1.122	62.61	0.7643	58.49	0.7140
Рівень постаріння, % Ageing level, %	17.61	1.108	21.87	1.3763	16.42	1.033	24.39	1.5349	22.59	1.4216
Загальний коефіцієнт смертності, ‰ Overall mortality rate, ‰	3.64	0.492	3.89	0.5257	15.87	2.145	10.42	1.4081	15.56	2.1027
Смертність дітей у віці до 1 року, ‰ Infant mortality, ‰	0.70	0.212	0.80	0.2424	0.70	0.212	2.70	0.8182	3.00	0.9091
Розлучуваність, ‰ Divorce rate, ‰	19.80	1.347	21.80	1.483	18.30	1.245	25.00	1.7007	25.70	1.7483
Інтегральна оцінка Integrated estimate	0.707		0.660		0.618		0.402		0.363	

8,4% (Сарненський район) до 24,4 % (Ріпкинський район).

Виявлено менші частки жінок у віці 15–49 років у населенні всіх районів дослідження порівняно з середніми по країні значеннями (24,0 %), за винятком Сарненського району (24,3 %). А частки жінок у віці 20–29 років у жіночому репродуктивному контингенті були від 28,6 % у Поліському районі до 32,8 % – у Коростенському районі, що перевищувало загальнонаціональний показник (27,8 %).

Порівняння загального коефіцієнта народжуваності показало, що такі ж значення, як і в середньому по країні були тільки у Народицькому районі, менші – у 5 районах (від 0,7 промільних пунктів у Коростенському районі до 3,3 промільних пунктів – у Ріпкинському) та вищі у 5 районах (від 0,7 промільних пунктів у Поліському районі до 10,4 промільних пунктів – у Рокитнівському районі). Спеціальний коефіцієнт народжуваності був меншим за загальнонаціональні значення у трьох районах (Іванківському, Козелецькому і Ріпкинському, відповідно, на 0,1; 2,2 та 3,0 промільних пунктів) та вищим – у 7 (від 0,8 промільних пунктів у Овруцькому районі до 50,3 промільних пунктів у Рокитнівському).

Показник плідності жінок у віці 20–29 років був меншим порівняно з Україною в цілому тільки у Іванківському, Козелецькому та Ріпкинському районах.

Показано, що загальний показник смертності в Україні був 14,7 ‰, а на РЗТ – від 10,6 ‰ (Сарненський район) до 25,7 ‰ (Козелецький район).

Показник шлюбності в Україні дорівнював 5,4 ‰, а розлучуваності – 3,3 ‰. Діапазон значень в регіоні, відповідно, був 2,7 (Народицький район) – 6,8 ‰ (Рокитнівський район) та 0,1 ‰ (Народицький та Рокитнівський райони) – 3,0 ‰ (Козелецький район).

Результати обчислень по кожному з районів 10 медико-демографічних («позитивних» і «негативних») територіальних індексів та багатовимірних середніх (табл. 1) для інтегральної оцінки демографічного стану засвідчили, що найкращою у 2016 р. демографічна ситуація була у Рокитнівському ( $P = 1,249$ ) та Сарненському ( $P = 1,112$ ) районах, а найгіршою – у Козелецькому ( $P = 0,363$ ) та Ріпкинському ( $P = 0,402$ ).

Порівняно з іншими РЗТ, у Рокитнівському і Сарненському районах Рівненської області позитивне відхилення зумовлено як високими коефіцієнтами плідності жінок у віці 20–29 роки та інших вікових груп, коефіцієнтами шлюбності, частками жінок активного дітородного віку (20–29 років) та населення у віці 0–14 років, так і найнижчими частками населення у віці по-

has a range of values from 8.4 % (Sarny region) to 24.4 % (Ripky region).

The study revealed the smaller share of women aged 15–49 in the population of all studied regions compared to the country's average (24.0 %), with the exception of Sarny region (24.3 %). The share of women aged 20–29 in the reproductive population ranged from 28.6 % in the Poliske region to 32.8 % in the Korosten region, which exceeded the national average figure (27.8 %).

The comparison of the total birth rate showed that the same values as the national average was only in Narodychi region, lesser values were recorded in five region (from 0.7 promille points in Korosten region to 3.3 promille points in Ripky region), while higher values were in five region (from 0.7 promille points in Poliske region to 10.4 promille points in Rokytne region). The special birth rate was lower than the national values in three regions (Ivankiv, Kozelets and Ripky regions, by 0.1, 2.2 and 3.0 promille points, respectively), while higher – in seven regions (from 0.8 promille points in Ovruch region to 50.3 promille points in Rokytne region).

The fertility rate of women aged 20–29 years was lower in comparison with Ukraine as a whole only in Ivankiv, Kozelets and Ripky regions.

It was revealed that the overall mortality rate in Ukraine was 14.7 ‰, while in the ARC – from 10.6 ‰ (Sarny region) to 25.7 ‰ (Kozelets region).

The marriage rate in Ukraine was 5.4 ‰, and the divorce rate was 3.3 ‰. The range of values in the region, respectively, was 2.7 ‰ (Narodychi region) – 6.8 ‰ (Rokytne region) and 0.1 ‰ (Narodychi and Rokytne regions) – 3.0 ‰ (Kozelets region).

The results of calculations for each of the regions of 10 medical and demographic («positive» and «negative») territorial indices and multidimensional averages (Table 1) for the integrated assessment of the demographic situation showed that the best demographic situation in 2016 was in Roynetne ( $P = 1.249$ ) and Sarny ( $P = 1.112$ ) regions, and the worst – in Kozelets ( $P = 0.363$ ) and Ripky ( $P = 0.402$ ).

In comparison with other ARC, the positive deviation in Rokytne and Sarny regions of the Rivne oblast is due to both high fertility rates of women of 20–29 years of age and of other age groups, marriage rates, share of women of active childbearing age (20–29 years) and the population aged 0–14 years, and the lowest share of the po-

над 65 років і значеннями коефіцієнтів розлучуваності, загальної смертності та смертності дітей у віці до 1 року. Поєднанням, вищезазначених, параметрів і пояснюються максимальні показники інтегральної оцінки.

Найбільш близькою до загальнонаціональної була демографічна ситуація в Олевському районі Житомирської області ( $P = 0,947$ ), що зумовлено подібними частками жінок репродуктивного віку (відхилення – мінус 0,2 відсоткових пункти) та коефіцієнту шлюбності (мінус 0,1 промільного пункту), помітно вищими коефіцієнтами загальної народжуваності (+3,1 промільних пункти), спеціальної народжуваності (+17,3 промільних пункти), плідності жінок у віці 20–29 років (+32,7 промільних пункти), частками осіб у віці 0–14 років у населенні (+5,2 відсоткових пункти), меншими як частками осіб у віці понад 65 років (мінус 3,9 відсоткових пункти), так і коефіцієнтами розлучуваності (мінус 2,9 промільних пункти), смертності загальної (мінус 2,8 промільних пункти) та смертності дітей у віці до 1 року (мінус 3,9 промільних пункти).

Натомість, у Козелецькому районі з семи «позитивних» параметрів шість мають найменші значення при найвищих коефіцієнтах загальної смертності та смертності дітей у віці до 1 року, частці осіб у віці, старшому за 65 років, у населенні, що й зумовило отримання найнижчого показника інтегральної оцінки ( $P = 0,363$ ). Подібна ситуація і у Ріпкинському районі ( $P = 0,402$ ), де високі відсотки населення у віці, старшому за працездатний, більші показники загальної смертності та смертності дітей у віці до 1 року зменшують позитивні відхилення, зумовлені більшою часткою жінок у віці 20–29 років у репродуктивному контингенті жінок і меншою розлучуваністю.

Третім у антирейтингу став Поліський район ( $P = 0,618$ ), де порівняно з загальнодержавними значеннями було перевищення у понад 2 рази показника дитячої смертності, що нівелювало п'ять «позитивних» параметрів (частка дітей у віці 0–14 у населенні, частка жінок у віці 20–29 років у репродуктивному контингенті жінок, спеціальний коефіцієнт народжуваності, загальний коефіцієнт народжуваності, коефіцієнт плідності жінок у віці 20–29 років). Додатковий аналіз даних за останні десять років дав підстави для висновку, що при найменшій серед усіх досліджуваних РЗТ чисельності населення цей район має щороку незначну кількість новонароджених (63–88) і померлих до 1 року (від нуля у 2010, 2011, 2014 та 2015 рр. до трьох – у 2016 р.). Таким чином, не «критичні» у загальнонаціональному вимірі щорічні значення померлих у віці до 1 року, при малій кількості народжень, дають значний діапазон

популяції над 65 років і значеннями коефіцієнтів розлучуваності, загальної смертності та смертності дітей у віці до 1 року. Поєднанням, вищезазначених, параметрів і пояснюються максимальні показники інтегральної оцінки.

The demographic situation in the Olevsk region of the Zhytomyr oblast was the closest to the national average one ( $P = 0.947$ ), which is due to similar values of the share of women of reproductive age (deviation is -0.2 percentage points) and the marriage rate (-0.1 promille points), significantly higher total birth rate (+3.1 promille points), special birth rate (+17.3 promille points), fertility of women aged 20–29 years (+32.7 promille points), share of people aged 0–14 years in the population (+5.2 percentage points), lower shares of people aged over 65 (-3.9 percentage points) and divorce rate (-2.9 promille points), total mortality rate (-2.8 promille points) and infant mortality rate (-3.9 promille points).

Conversely, in Kozelets region, out of seven «positive» parameters, six have the lowest values with the highest rates of total mortality and infant mortality, share of people aged over 65 in the population, which led to the lowest integrated estimate ( $P = 0.363$ ). The situation is similar in the Ripky region ( $P = 0.402$ ), where high percentages of the population aged older than the working age, higher rates of overall mortality and infant mortality reduce the positive deviations resulted from the share of women aged 20–29 in the reproductive population and the lower divorce rate.

Poliske region ranked third in the list of areas with unfavorable demographic situation ( $P = 0.618$ ), where child mortality rate was more than 2 times higher compared to national average values, which negated five «positive» parameters (share of children aged 0–14 in the population, share of women aged 20–29 in the reproductive population, special birth rate, total birth rate, fertility rate of women aged 20–29). Additional analysis of data over the past ten years has led to the conclusion that with the smallest population among all the studied ARC, this region annually has a non-significant number of newborns (63–88) and infant mortality rate (from zero in 2010, 2011, 2014 and 2015 to three in 2016). Thus, the small birth rate and the annual values of infant mortality that are not «critical» in the national measurement contribute to the significant range of deviations in different years. The situation is sim-

відхилень між окремими роками. Подібна ситуація і в Народицькому районі, який не мав у 2016 р. померлих дітей у віці до 1 року, як і у 2008, 2009, 2011 рр. Натомість, у 2015 р. померло троє немовлят.

Зрозуміло, що відхилення певних демографічних показників були, є і будуть як у часі, так і між регіонами. Проте, науковці та лікарі-практики України визнають, що такий «негативний» параметр оцінювання демографічного стану регіону як смертність дітей до 1 року є індикатором здоров'я нації, а причини малюкової смертності віддзеркалюють рівень розвитку регіону, якість життя та рівень добробуту його населення, розподіл соціальних і матеріальних благ у суспільстві, стан довкілля, рівень освіти й культури, ефективність профілактики захворювань, доступність та якість медичної допомоги тощо [24].

Маємо зазначити, що на РЗТ виявлено діапазон значень показника смертності дітей у віці до 1 року від 0 до 15,9 ‰ при середньому по країні – 7,4 ‰. Тому плануємо провести більш детальне вивчення дитячої смертності на РЗТ в післяаварійний період з метою виявлення причин. А органам місцевої влади спільно з працівниками закладів охорони здоров'я рекомендуємо звернути увагу на можливість доступу до послуг охорони здоров'я жінкам з дітьми та якість обслуговування немовлят як у пологових відділеннях, так і після виписки зі стаціонару.

Поліський та Іванківський райони Київської області, Народицький, Овруцький, і Коростенський райони Житомирської області посідають проміжне місце, порівняно з районами Рівненської та Чернігівської областей, що й відображає показник інтегральної оцінки ( $P = 0,618-0,742$ ). Але при майже однакових значеннях показників частка дітей у віці 0–14 у населенні (відхилення від середнього по країні від мінус 0,1 до +3,0 відсоткових пункти), частка жінок репродуктивного віку у населенні (мінус 2,7 – +3,6 відсоткових пункти), частка жінок у віці 20–29 років у репродуктивному контингенті жінок (+0,7 – +4,8 відсоткових пункти), загальна народжуваність (мінус 1,3 – +0,7 відсоткових пункти), вони мають значно нижчі показники розлучуваності (0,1–0,8 ‰ на РЗТ проти 3,3 ‰ по країні), менші – шлюбності (+2,7 – 5,0 ‰ на РЗТ проти 5,4 ‰ по країні) та вищі спеціальні коефіцієнти народжуваності (+0,8 – 8,8 промільних пункти; виняток Овруцький район – мінус 0,1 промільний пункт), коефіцієнти плідності жінок у віці 20–29 років (+3,3–15,5 промільних пункти; виняток Іванківський район – мінус 13,6 проміль-

илар in Narodychi region, wherein 2016, as well as in 2008, 2009, 2011, no cases of infant mortality were recorded. However, three cases of infant mortality were recorded in 2015.

It is obvious that some deviations in certain demographic indicators are natural and will always be present both by time and between regions. However, researchers and health practitioners of Ukraine recognize that such a «negative» parameter of assessment of the area's demographic situation as infant mortality is an indicator of nation's health, while the causes for infant mortality rate reflect the level of development of region, quality of life and welfare of its populations, distribution of social and material goods in society, environmental conditions, education and culture levels, effectiveness of preventive healthcare, availability and quality of medical care, etc. [24].

It should be noted that in the ARC was revealed the range of values of the infant mortality rate from 0 to 15.9 ‰ with the national average of 7.4 ‰. Therefore, a more detailed study of infant mortality in the ARC in the post-accident period is planned to be conducted in order to identify the causes. At the same time, we recommend that local authorities, together with workers of healthcare institutions, pay increased attention to the accessibility to health services for women with children and to the quality of care for infants both in maternity wards and after discharge from the hospital.

Poliske and Ivankiv regions of Kyiv oblast, and Narodychi, Ovruch and Korosten regions of Zhytomyr oblast occupy an intermediate position compared to the regions of Rivne and Chernihiv oblasts, which is reflected in the index of integrated assessment ( $P = 0,618-0,742$ ). However, with almost same values in the share of children aged 0–14 in the population (deviation from the national average of -0.1 to +3.0 percentage points), share of women of reproductive age in the population (-2.7 – +3.6 percentage points), share of women aged 20–29 years in the reproductive population (+0.7 – +4.8 percentage points), total birth rate (-1.3 – +0.7 percentage points), these regions have much lower divorce rates (0.1–0.8 ‰ in ARC against 3.3 ‰ for the country), as well as lower marriage rates (+2.7 – 5.0 ‰ in ARC against 5.4 ‰ in the country) and higher special birth rate (+0.8 – 8.8 promille points; with exception to Ovruch region – -0.1 promille points), fertility rates for women aged 20–29 years (+3.3–15.5 promille points; with exception to Ivankiv region – -13.6 promille points)

них пунктів) та загальної смертності (+3,6–7,1 відсоткових пункти) та частки осіб у віці понад 65 років (+0,5–6,0 відсоткових пункти) демографічна ситуація у них є гірша, ніж в Україні в цілому.

## ВИСНОВКИ

Досліджувані райони Українського Полісся значно різняться: як за чисельністю (від 5,8 тис. осіб у Поліському районі до 105,1 тис. осіб у Сарненському), так і за варіативністю значень інших медико-демографічних показників; як між собою, так і порівняно з даними по країні.

Результати обчислень 10 медико-демографічних («позитивних» і «негативних») територіальних індексів та багатовимірної середньої, як інтегральної оцінки демографічного стану, засвідчили, що найкращою у 2016 р. демографічна ситуація була у Рокитнівському ( $P = 1,249$ ) і Сарненському ( $P = 1,112$ ) районах Рівненської області, а найгіршою – у Козелецькому ( $P = 0,363$ ) та Ріпкинському районах Чернігівської області ( $P = 0,402$ ).

Найбільш близькою до загальнонаціональної була демографічна ситуація в Олевському районі Житомирської області ( $P = 0,947$ ). Поліський, Народицький, Овруцький, Іванківський і Коростенський райони посідають проміжне місце порівняно з районами Рівненської та Чернігівської областей, що й відображає показник інтегральної оцінки (багатовимірною середня = 0,618–0,742).

Представлені у статті дані можуть бути використані керівниками центральної влади та місцевого самоврядування (при вирішенні питань фінансування заходів соціального та медичного захисту постраждалих), працівниками закладів освіти, співробітниками інформаційних служб, спеціалістами, які зайняті проблемами медичних наслідків Чорнобильської катастрофи (керівники спеціалізованих диспансерів протирадіаційного захисту, центрів соціально-психологічної реабілітації та медичних закладів, які обслуговують жителів РЗТ, сімейні лікарі), інших зацікавлених осіб та організацій.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Атлас. Україна. Радіоактивне забруднення / Розроблено ТОВ «Інтелектуальні Системи ГЕО» на замовлення Міністерства надзвичайних ситуацій України. Київ, 2011. 52 с.
2. Справочник по агрохимическому и агроэкологическому состоянию почв Украины. Київ : Урожай, 1994. 330 с.
3. 25 років Чорнобильської катастрофи. Безпека майбутнього : Національна доповідь України. Київ : КІМ, 2011. 356 с.
4. Про правовий режим території, що зазнала радіоактивного забруднення внаслідок Чорнобильської катастрофи : Закон України №

and total mortality (+3.6–7.1 percentage points) and share of people aged over 65 (+0.5–6.0 percentage points). The demographic situation in these regions is worse than in Ukraine as a whole.

## CONCLUSIONS

The studied areas of Ukrainian Polissya differ significantly: in numbers (from 5 800 people in the Poliske region to 105 100 people in Sarny region) and variability values of other demographic and medical indicators; both from one another and compared with the data in the country.

The results of calculations of ten medical and demographic («positive» and «negative») territorial indices and multidimensional average variable, as an integral estimate of the demographic situation, showed that the best demographic situation in 2016 was in Rokytne ( $P = 1.249$ ) and Sarny ( $P = 1.112$ ) regions of the Rivne oblast, and the worst – in Kozelets ( $P = 0.363$ ) and Ripky ( $P = 0.402$ ) regions of the Chernihiv oblast.

The demographic situation in Olevsk region of Zhytomyr oblast was the closest to the national average one ( $P = 0.947$ ). Poliske, Narodychi, Ovruch, Ivankiv and Korosten regions occupy an intermediate place as compared to the regions of Rivne and Chernihiv oblasts, which reflects the indicator of the integrated assessment (multidimensional average = 0.618–0.742).

The data presented in the article can be used by leaders of central authority and local self-government (in matters of funding social and medical protection of victims), by workers of educational institutions, employees of information services, specialists engaged in the problems of health consequences of the Chernobyl accident (the heads of the specialized health centers of radiation protection, centers for social and psychological rehabilitation and health institutions serving the residents ARC, family doctors), other interested individuals and organizations.

## REFERENCES

1. [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.
2. [Handbook on the agrochemical and agroecological state of soils in Ukraine]. Kyiv: Urozhay; 1994. 356 p. Ukrainian.
3. [25 years of the Chernobyl disaster. Security of the future: national report of Ukraine]. Kyiv: KIM, 2011. 356 p. Ukrainian.
4. [On the legal regime of the territory that was exposed to radioactive contamination as a result of the Chernobyl catastro-

- 791a-12 від 27.02.1991 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/791a-12#Text> (дата звернення: 21.03.2018).
5. Верховна Рада України : офіційний веб-портал/ресурси/довідники. URL : <http://static.rada.gov.ua/zakon/new/NEW-SAIT/ADM/zmist.html> (дата звернення: 7.03.2018).
  6. Комплексна система радіаційного моніторингу в ЧЗВ. URL: <http://www.srp.ecocentre.kiev.ua/MEDO-PS/index.php> (дата звернення: 7.07.2020).
  7. Результати комплексного радіаційно-гігієнічного моніторингу окремих населених пунктів радіоактивно забруднених територій Рівненської області у 2017 році / В. В. Василенко та ін. // Проблеми радіаційної медицини та радіобіології. 2018. Вип. 23. С. 139-152.
  8. Vasylenko V. V. et al. Main internal dose-forming factors for inhabitants of contaminated regions at current phase of the Chernobyl nuclear power plant accident (Kiev regions as an example). *Problems of radiation medicine and radiobiology*. 2015. Vol. 20. P. 148-156.
  9. Вивчення особливостей формування доз внутрішнього опромінення населення Житомирської області у віддалений період аварії на ЧАЕС, обумовлених надходженням <sup>137</sup>Cs, <sup>90</sup>Sr / В. В. Василенко та ін. // Проблеми радіаційної медицини та радіобіології. 2013. Вип. 18. С. 59-69.
  10. Національна доповідь про стан техногенної та природної безпеки в Україні у 2012 році / Держ. служба України з надзвичайних ситуацій, М-во екології та природних ресурсів України, НАНУ. Київ, 2012. С. 102–105.
  11. Населення України-2004. Регіональні аспекти демографічного розвитку. Київ : Ін-т демографії та соц. досліджень НАН України; Держкомстат України, 2005. 342 с.
  12. Людський розвиток регіонів України: аналіз та прогноз (колективна монографія) / За ред. Е. М. Лібанової. Київ : Ін-т демографії та соціальних досліджень НАН України, 2007. 367 с.
  13. Економіка регіонів у 2015 році: нові реалії і можливості в умовах започаткованих реформ : аналіт. доп. / О. В. Шевченко та ін. ; за заг. ред Д. І. Олійник. Київ : НІСД, 2015. 116 с. (Сер. «Регіональний розвиток», вип. 3).
  14. Джаман В. О. Регіональні системи розселення: демографічні аспекти. Чернівці : Рута, 2003. 317 с.
  15. Мезенцева Н. І., Батиченко С. П., Мезенцев К. В. Захворюваність і здоров'я населення в Україні: суспільно-географічний вимір. Київ : ДП «Прінт Сервіс», 2018. 136 с.
  16. Рогожин О. Г. Демографічні перспективи українського села: історичні передумови, регіональний аналіз і моделювання. Київ : Ін-т проблем національної безпеки, 2004. 296 с.
  17. Кустовська О. В. Демографічний розвиток регіону (статистичний аналіз і моделювання). Тернопіль : Економічна думка, 2008. 326 с.
  18. Підгорний А. З., Вітківська К. В. Статистичне оцінювання та моделювання демографічних процесів на регіональному рівні. *Методологія статистичного забезпечення розвитку* [phe]: Law of Ukraine № 791a–12 of February 27, 1991. Available from: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/791a-12#Text> (last accessed: 21.03.2018). Ukrainian.
  5. The Verkhovna Rada of Ukraine: official web-portal / resources / directories. Available from: <http://static.rada.gov.ua/zakon/new/NEW-SAIT/ADM/zmist.html> (last accessed: 7.03.2018). Ukrainian.
  6. Comprehensive radiation monitoring system in the FAQ. Available from: <http://www.srp.ecocentre.kiev.ua/MEDO-PS/index.php> (last accessed: 7.07.2020). Ukrainian.
  7. Vasylenko W. et al. [Results of comprehensive radiological & hygienic monitoring in some settlements of radiologically contaminated areas in Rivne region in 2017]. *Problems of radiation medicine and radiobiology*. 2018;23:139-152. Ukrainian.
  8. Vasylenko W. et al. [Main internal dose-forming factors for inhabitants of contaminated regions at current phase of the Chernobyl nuclear power plant accident (Kiev regions as an example)]. *Problems of radiation medicine and radiobiology*. 2015;20:148-156. Ukrainian.
  9. Vasylenko W. et al. [Peculiarities of internal radiation doses due to <sup>137</sup>Cs and <sup>90</sup>Sr intake in population from Zhytomyr oblast in a late perush after the Chornobyl NPP accident]. *Problems of radiation medicine and radiobiology*. 2013;18:59- 69. Ukrainian.
  10. National report on the state of man-made and natural security in Ukraine in 2012. Public Service of Ukraine for Emergencies, Ministry of Ecology and Natural Resources of Ukraine, NASU. Kyiv; 2012:102-105. Ukrainian.
  11. [Population of Ukraine-2004. Regional aspects of demographic development]. Institute of Demography and Social Research of the National Academy of Sciences of Ukraine : State Statistics Committee of Ukraine. Kyiv; 2005. 342 p. Ukrainian.
  12. Libanova EM, editor. [Human development of the regions of Ukraine: analysis and forecast]. Institute of Demography and Social Research of the National Academy of Sciences of Ukraine; 2007. 367 p. Ukrainian.
  13. Shevchenko OV, et al.; Oliynyk DI, editor. [The economy of the regions in 2015: new realities and opportunities in the context of the initiated reforms]. Analytical report. Kyiv: NISD; 2015. 116 p. (Ser. «Rehional'ny rozvytok», Iss. 3). Ukrainian.
  14. Dzhaman VO. [Regional settlement systems: demographic aspects]. Chernivtsi: Ruta; 2003. 317 p. Ukrainian.
  15. Mezentseva NI, Batychenko SP, Mezentsev KV. [Morbidity and health of the population in Ukraine: socio-geographical dimension]. Kyiv: SE Print Service; 2018. 136 p. Ukrainian.
  16. Rohozhyn OG. [Demographic perspectives of the Ukrainian village: historical preconditions, regional analysis and modeling]. Kyiv: Institute of National Security Problems; 2004. 296 p. Ukrainian.
  17. Kustovska OV. [Demographic development of the region (statistical analysis and modeling)]. Ternopil: Economic thought; 2008. 326 p. Ukrainian.
  18. Pidhorneyi AZ, Vitkovska KV. [Statistical estimation and modeling of demographic processes at the regional level]. [Methodology of statistical support of the region development]. Odesa : Atlant; 2012. p.

- регіону. Одеса : Атлант, 2012. С. 6–42.
19. Медико-демографічні наслідки Чорнобильської катастрофи в Україні / М. І. Омелянець та ін. Київ : Чорнобильінтерінформ, 2004. 208 с.
  20. Омелянець Н., Гунько Н., Дубовая Н. Демографические потери Украины от Чернобыльской катастрофы. Радиационным авариям стоп. Германия: Palmarium Academic Publishing, 2015. 193 с.
  21. Методологічні положення зі статистичного аналізу природного руху населення, затверджені наказом Держстату України від 08.02.2013 р. № 39. 71 с.
  22. Методологічні положення щодо статистичного аналізу чисельності та складу населення, затверджені наказом Держкомстату України від 13.12.2006 р. № 602. 38 с.
  23. Методологічні пояснення. URL: [http://www.ukrstat.gov.ua/Населення та міграція/Демографічна та соціальна статистика \(дата звернення: 21.01.2020\)](http://www.ukrstat.gov.ua/Населення та міграція/Демографічна та соціальна статистика (дата звернення: 21.01.2020)).
  24. Шляхи зменшення дитячої смертності : засідання круглого столу Комітету Верховної Ради України з питань охорони здоров'я, 29 листопада 2017 року. URL : <https://www.umj.com.ua/article/118096/shlyahi-znizhennya-dityachoyi-smertnosti-v-ukrayini>. (дата звернення: 19.05.2020).
  - 6-42. Ukrainian.
  19. Omelyanets M, et al. [Medical and demographic consequences of the Chernobyl disaster in Ukraine]. Kyiv: Chornobyl'interinform; 2004. 208 p. Ukrainian.
  20. Omelyanets N, Gunko N, Dubovaya N. [Demographic losses of Ukraine from the Chernobyl catastrophe. Stop to radiation accidents]. Germany: Palmarium Academic Publishing; 2015. 193 p. Russian.
  21. Methodological provisions for statistical analysis of natural population movement, approved by the order of the State Statistics of Ukraine dated Feb. 8, 2013. № 39. 2013. 71 p. Ukrainian.
  22. Methodological provisions on statistical analysis of the number and composition of the population, approved by order of the State Statistics Committee of Ukraine dated Dec. 13, 2006 № 602. 2006. 38 p. Ukrainian.
  23. Methodological explanations. Available from: <http://www.ukrstat.gov.ua/Population and migration/Demographic and social statistics>. (last accessed: 21.01.2020). Ukrainian.
  24. Ways to reduce child mortality: round table meeting of the Verkhovna Rada Committee on Health Nov. 29, 2017]. Available from: <https://www.umj.com.ua/article/118096/shlyahi-znizhennya-dityachoyi-smertnosti-v-ukrayini>. (last accessed: 19.05.2020). Ukrainian.

## ІНФОРМАЦІЯ ПРО АВТОРІВ

**Гунько Наталія Володимирівна**, кандидат географічних наук, старший науковий співробітник, завідувачка лабораторії медичної демографії, Інститут радіаційної гігієни та епідеміології ННЦРМ, м. Київ

**Короткова Наталія Вікторівна**, молодший науковий співробітник лабораторії медичної демографії, Інститут радіаційної гігієни та епідеміології ННЦРМ, м. Київ

## INFORMATION ABOUT AUTHORS

**Gunko Natalia Volodymyrivna**, Candidate of Geographical Sciences, Senior Researcher, Head of the Laboratory of Medical Demography, Institute of Radiation Hygiene and Epidemiology of the NSCRM, Kyiv

**Korotkova Natalia Viktorivna**, Junior Research Fellow, Laboratory of Medical Demography, Institute of Radiation Hygiene and Epidemiology, NSCRM, Kyiv

*Стаття надійшла до редакції 05.08.2020*

*Received: 05.08.2020*