

УДК 616-036.22-001.8: 616-001.28+616.89

В. О. Бузунов¹✉, Ю. С. Войчулене¹, Т. Є. Домашевська¹, Т. П. Хабарова², Г. І. Кортушін²¹Державна установа “Національний науковий центр радіаційної медицини Національної академії медичних наук України”, вул. Мельникова, 53, м. Київ, 04050, Україна²Державна установа “Український центр інформаційних технологій та Національного реєстру” МОЗ України, вул. Крамського, 21а, м. Київ, 03115, Україна

ПІСЛЯАВАРІЙНІ ЗМІНИ СТАНУ ЗДОРОВ'Я УЧАСНИКІВ ЛІКВІДАЦІЇ НАСЛІДКІВ АВАРІЇ НА ЧАЕС 1986–1987 рр. (ПЕРІОД СПОСТЕРЕЖЕННЯ 1988–2012 рр.)

Мета. Визначити післяаварійні зміни стану здоров'я учасників ліквідації наслідків аварії на ЧАЕС 1986–1987 рр., особливості розвитку непухлинної захворюваності.

Матеріали і методи. Проведено довгострокове когортне епідеміологічне дослідження (період спостереження 1988–2012 рр.) за даними Державного реєстру України осіб, які постраждали внаслідок Чорнобильської катастрофи. Когорта дослідження – 196 423 осіб чоловічої статі, які брали участь у ліквідації наслідків аварії на ЧАЕС в 1986–1987 рр. Для дослідження застосовано епідеміологічні та математико-статистичні методи.

Результати. Встановлено значне погіршення стану здоров'я учасників ліквідації наслідків аварії на ЧАЕС (УЛНА), що обумовлено ростом широкого спектру непухлинних захворювань, насамперед хвороб системи кровообігу, органів травлення, дихання, нервової, ендокринної, сечостатевої систем. У післяаварійному періоді суттєво збільшились рівні інвалідності й смертності внаслідок непухлинних хвороб. Основна частка у структурі причин інвалідності і смерті належить хворобам системи кровообігу. При дослідженні динаміки непухлинної захворюваності встановлено, що на етапі 1988–1992 рр. спостерігається найвищий за весь післяаварійний період рівень психічних розладів і розладів поведінки, хвороб нервової системи, в основному за рахунок збільшення розладів вегетативної нервової системи. Починаючи з етапу 1993–1997 рр., рівень зазначеної патології суттєво знижується і залишається стабільним у наступні роки спостереження. Таким чином, можна припустити, що у ранньому післяаварійному періоді найбільший вплив на стан здоров'я УЛНА чинив фактор стресу в комплексі з радіаційним чинником. Результатом комплексної дії цих факторів можна вважати маніфестацію інших непухлинних хвороб у віддаленому післяаварійному періоді.

Висновки. За результатами дослідження встановлено певне зростання рівня непухлинної захворюваності, інвалідності, смертності внаслідок непухлинної патології в УЛНА 1986–1987 рр.; максимальний рівень непухлинної захворюваності виявлено через 12–21 рік після аварії на ЧАЕС.

Ключові слова: Чорнобильська катастрофа, учасники ліквідації наслідків аварії на ЧАЕС, непухлинні хвороби, захворюваність.

Проблеми радіаційної медицини та радіобіології. 2015. Вип. 20. С. 157–173.

✉ Бузунов Володимир Опанасович, e-mail: Buzunov_irge@ukr.net

V. O. Buzunov¹✉, Yu. S. Voychulene¹, T. Ye. Domashevska¹, T. P. Khabarova², G. I. Kortushin²

¹State Institution “National Research Center for Radiation Medicine of the National Academy of Medical Sciences of Ukraine”, Melnykov str., 53, Kyiv, 04050, Ukraine

²State Institution “Ukrainian Centre of Information Technologies and National Register”, Ministry of Health of Ukraine, Kramskogo Str., 21a, 03115 Kyiv, Ukraine

Postaccident changes in health status of the Chernobyl cleanup workers 1986–1987 (period of observation 1988–2012)

Objective. To determine postaccident changes in health status of the Chernobyl cleanup workers 1986–1987, peculiarities of nontumor incidence.

Materials and methods. Long-term cohort epidemiological study (period of observation 1988–2012) has been conducted using data of the State Registry of Ukraine of Persons Affected by the Chernobyl Accident. Study cohort – 196,423 males–participants of the Chernobyl recovery operations in 1986–1987. Epidemiological and mathematical-and-statistical methods were used.

Results. We have found a dramatic deterioration of the Chernobyl cleanup workers’ health due to the growth of wide range of nontumor diseases, especially circulatory, digestive, respiratory, endocrine, genitourinary and nervous system diseases. In postaccident period, disability and mortality have increased significantly due to nontumor diseases. Circulatory diseases make major contribution to the structure of causes of disability and death. When studying the dynamics of nontumor incidence, we have found that in 1988–1992 the highest, throughout postaccident period, rate of mental and behavioral disorders, diseases of the nervous system was mainly due to disorders of the autonomic nervous system. Since 1993–1997, rate of this pathology has significantly reduced and remained stable in subsequent years of observation. Thus, we can assume that in the early postaccident period, stress factor in combination with radiation one had the greatest impact on health of cleanup workers, resulting in the development of other nontumor diseases in the remote postaccident period.

Conclusions: The study revealed an evident increase in nontumor incidence, disability and mortality from nontumor diseases among Chernobyl cleanup workers 1986–1987; the highest rate of nontumor incidence was observed 12–21 years after the Chernobyl accident.

Key words: Chernobyl disaster, Chernobyl cleanup workers, nontumor diseases, incidence.

Problems of radiation medicine and radiobiology. 2015;20:157-173.

ВСТУП

Представлений у цій статті матеріал є результатом довгострокових когортних епідеміологічних досліджень стану здоров’я учасників ліквідації наслідків аварії на ЧАЕС (УЛНА) 1986–1987 рр. Предметом досліджень стали непухлинна захворюваність, інвалідність, смертність від непухлинних хвороб, їх структура та післяаварійна динаміка. Джерело інформації – база даних Державного реєстру України осіб, які постраждали внаслідок Чорнобильської катастрофи. Період досліджень – 26 післяаварійних років (1988–2012 рр.).

За даними попередніх досліджень встановлено, що стан здоров’я населення, постраждалого внаслідок Чорнобильської катастрофи, суттєво погіршився [1–3]. Найбільш вагомим наслідком аварії на ЧАЕС є зростання непухлинної захворюваності, яка на даному етапі виступає суттєвим фактором втрати працездатності та смертності [4–5]. Збільшення непухлинної патології у постраждалих обумовлено ростом

INTRODUCTION

This paper presents the results of long-term cohort epidemiological studies on health status of the Chernobyl NPP accident cleanup workers of 1986–1987 period. Nontumor incidence, disability, mortality from nontumor diseases, their structure and dynamics of postaccident period are the subject matter of our study. We used database of the State Registry of Ukraine of the Persons Affected by the Chernobyl Accident (SRU). Period of observation – 26 postaccidental years (1988–2012).

The earlier study has found a significant health deterioration of population affected by the Chernobyl disaster [1–3]. An increase in nontumor incidence is the most dramatic and important effect of the Chernobyl accident. This is now an essential factor for disability and mortality [4–5]. An increased nontumor pathology among the survivors is due primarily to the growth of cir-

насамперед хвороб системи кровообігу, органів травлення, дихання, нервової, ендокринної, сечостатевої систем [6–9].

МЕТА ДОСЛІДЖЕННЯ

За результатами проведених довгострокових когортних епідеміологічних досліджень визначити післяварійні зміни стану здоров'я учасників ліквідації наслідків аварії на ЧАЕС 1986–1987 рр., особливості розвитку непухлинної захворюваності.

МАТЕРІАЛ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Джерелом інформації стала база даних Державного реєстру України осіб, які постраждали внаслідок Чорнобильської катастрофи (ДРУ), де міститься персоналізована інформація на УЛНА і реєстр виявлених хвороб. Упродовж досліджуваного періоду для кодування хвороб в Україні було застосовано дві класифікації – МКХ-9 (до 2000 р.) та МКХ-10 (у наступні роки), вибірку даних проведено з урахуванням обох кодів. Станом на 30.06.2015 р. на обліку у ДРУ зареєстровано 318 988 УЛНА, серед них 196 423 осіб чоловічої статі брали участь у ліквідації наслідків аварії в 1986–1987 рр., а 68 145 з них мають інформацію стосовно доз зовнішнього опромінення всього тіла. Загальну кількість УЛНА 1986–1987 рр., які проходили диспансерний огляд, представлено в таблиці 1.

Таблиця 1

Кількісний склад оглянутих в когорті УЛНА 1986–1987 рр. у п'ятирічні періоди спостереження з урахуванням віку на момент опромінення (< 40 та ≥ 40 років)

Table 1

Number of examined persons in the cohort of cleanup workers 1986–1987 by five-year observation periods with regard to age at the time of exposure (< 40 and ≥ 40 years old)

Періоди спостереження Periods of observation	Когорта спостереження, осіб (абс.) / cohort under observation, persons (abs.)		
	усього / total	< 40 років / < 40 years old	≥ 40 років / ≥ 40 years old
1988–1992	331761	281571	50190
1993–1997	519795	428774	91021
1998–2002	620620	499466	121706
2003–2007	651453	527299	124154
2008–2012	517629	439495	78134

Епідеміологічне дослідження проводили за п'ятирічними періодами спостереження (1988–1992, 1993–1997, 1998–2002, 2003–2007, 2008–2012 рр.).

Основні показники розраховували за методами, що використовуються в сучасній епідеміології неінфекційних захворювань [10].

culatory, digestive, respiratory, endocrine, genitourinary diseases and diseases of the nervous system [6–9].

OBJECTIVE

To determine postaccident changes in health status of Chernobyl cleanup workers 1986–1987 and peculiarities of nontumor incidence using the results of long-term cohort epidemiological studies.

MATERIALS AND METHODS

As a source of information we used database of the State Registry of Ukraine of Persons Affected by the Chernobyl Accident (SRU) which provides personalized health information on cleanup workers and disease registry. Throughout the study period, we used in Ukraine two classifications to code diseases – ICD-9 (until 2000) and ICD-10 (in later years), data sampling was carried out with both codes taken into account. As of June 30, 2015, in SRU were registered 318,988 cleanup workers. 196,423 males were involved in recovery operations in 1986–1987, 68,145 having information on whole body external doses. Table 1 presents the total number of cleanup workers 1986–1987 who underwent medical examination.

Epidemiological study was carried out by five-year periods of observation (1988–1992, 1993–1997, 1998–2002, 2003–2007, 2008–2012).

We calculated key measures by methods used in modern noninfectious disease epidemiology [10].

РЕЗУЛЬТАТИ

За результатами проведених досліджень встановлено, що стан здоров'я УЛНА на ЧАЕС 1986–1987 рр. суттєво погіршився. Частка здорових та практично здорових осіб у 1988 р. складала майже 68 %, а у 2012 р., тобто через 26 років після аварії на ЧАЕС, знизилась до 5,5 % (рис. 1).

RESULTS

Previous epidemiological studies have revealed a significant health deterioration of Chernobyl cleanup workers 1986–1987. In 1988, the proportion of healthy and practically healthy people approximated 68 %, while in 2012, i.e. twenty-six years after the Chernobyl accident, it fell to 5.5 % (Fig. 1).

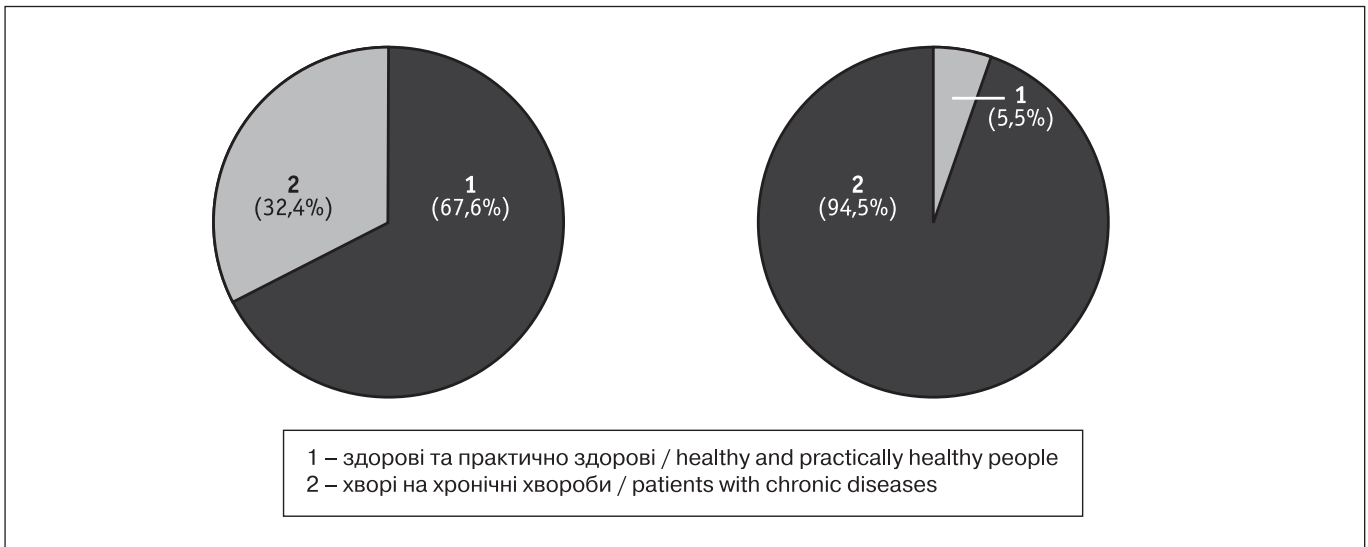


Рисунок 1. Розподіл когорти УЛНА на ЧАЕС 1986–1987 рр. за показниками стану здоров'я у 1988 і 2012 рр. (за даними ДРУ)

Figure 1. Distribution of Chernobyl cleanup workers 1986–1987 by health indicators 1988 and 2012 (SRU data)

Спостерігається збільшення рівня інвалідності внаслідок розвитку непухлинної патології. Майже 90 % випадків інвалідності від непухлинних захворювань, зареєстрованих у 2012 р. в УЛНА, пов'язано з аварією на ЧАЕС. Рівень інвалідності за 26 післяаварійних років збільшився практично з 0 до 250 випадків на 1000 осіб (рис. 2).

Also observed is an increase in disability attributable to nontumor pathology. Nearly 90 % of nontumor disability cases recorded among cleanup workers in 2012 were related to the Chernobyl accident. Over twenty-six postaccidental years, disability has increased from almost 0 to 250 cases per 1000 persons (Fig. 2).

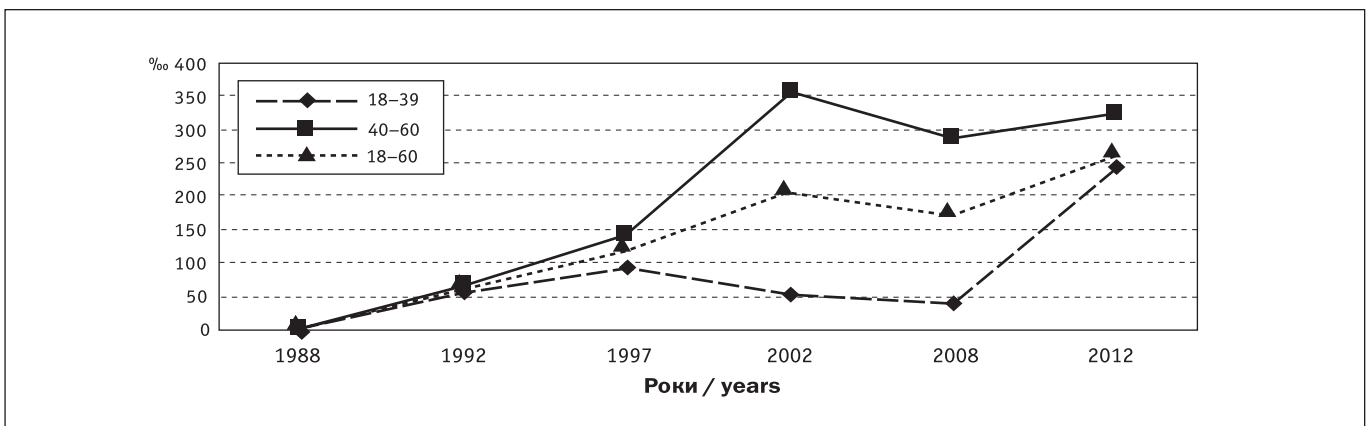


Рисунок 2. Динаміка рівня інвалідності УЛНА на ЧАЕС 1986–1987 рр., пов'язаної з участю у ліквідації наслідків аварії, з урахуванням віку на момент опромінення (за даними ДРУ)

Figure 2. Dynamics of disability among Chernobyl cleanup workers 1986–1987 related to participation in recovery operations with regard to age at the time of exposure (SRU data)

Основна частка (63 %) у структурі причин інвалідності за 2012 р. належить хворобам системи кровообігу, друге місце (13,3 %) посідають хвороби нервової системи, третє (6,7 %) – хвороби органів травлення.

У післяаварійному періоді суттєво збільшився рівень смертності: загальний рівень за період 1988–2012 рр. в УЛНА збільшився з 3,5 до 17,7 ‰. Майже 70 % серед причин смерті належить випадкам смерті внаслідок непухлинних хвороб. Динаміку смертності від непухлинних хвороб у загальній когорті УЛНА та залежно від віку на момент опромінення показано на рис. 3.

In 2012, circulatory diseases contributed mostly (63 %) to the structure of causes of disability, the second place (13.3 %) was occupied by diseases of the nervous system, and the third (6.7 %) – by digestive diseases.

Within postaccident period, we observed a significant growth of death rate: in 1988–2012, the overall death rate among cleanup workers has increased from 3.5 to 17.7 ‰. Some 70 % of causes of death are those due to nontumor diseases. Fig. 3 shows the dynamics of nontumor mortality in the cohort of cleanup workers depending on age at the time of exposure.

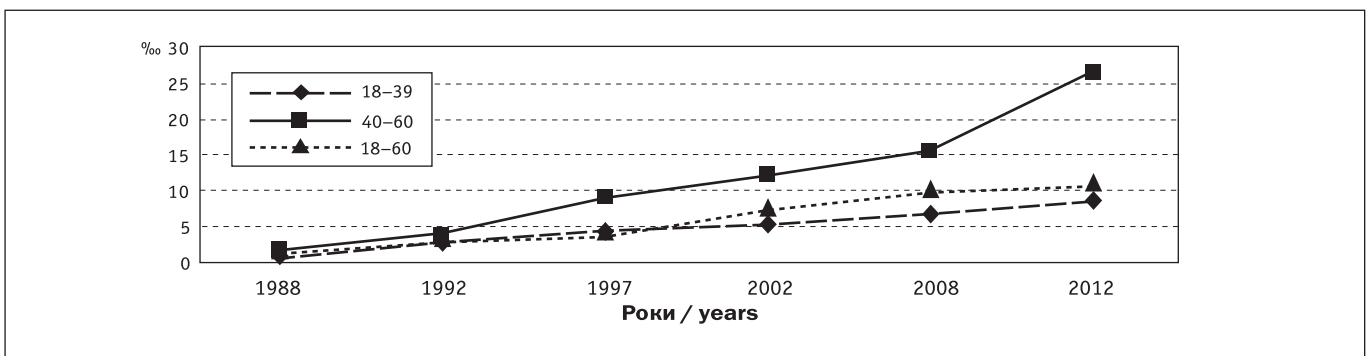


Рисунок 3. Динаміка рівня смертності від непухлинних хвороб УЛНА на ЧАЕС 1986–1987 рр. з урахуванням віку на момент опромінення (за даними ДРУ)

Figure 3. Dynamics of nontumor mortality among Chernobyl cleanup workers 1986–1987 with regard to age at the time of exposure (SRU data)

Основну частку (82 %) у структуру причин смерті від непухлинної патології вносять хвороби системи кровообігу, друге місце (9,7 %) посідають хвороби органів травлення, третє (5,1 %) – органів дихання, четверте (3,2 %) – інші непухлинні хвороби.

На рис. 4 представлено динаміку рівня непухлинної захворюваності в когорті УЛНА 1986–1987 рр. залежно від віку на час опромінення за 5-річними періодами спостереження. Максимальні рівні захворюваності в обох вікових групах встановлено в періоди 1998–2002 і 2003–2007 рр., тобто через 12–21 рік після аварії на ЧАЕС. Рівні патології в осіб віком 40–60 років значно вищі за рівні УЛНА віком 18–39 років на момент опромінення упродовж всього дослідження. Структуру непухлинної захворюваності в УЛНА 1986–1987 рр. з урахуванням віку на момент опромінення у періоди спостереження 1988–1992 і 2008–2012 рр. показано на рис. 5.

На першому етапі спостереження найбільші частки у формування непухлинної патології в УЛНА віком 18–39 років на момент опромінення вносять хвороби нервової системи, органів травлення, системи кровообігу. Значно менший внесок у структуру хвороб ен-

Major contribution (82 %) to the structure of causes of nontumor deaths made circulatory diseases, digestive diseases ranked second (9.7 %), respiratory diseases – third (5.1 %), and other nontumor diseases – fourth (3.2 %).

Fig. 4 presents the dynamics of nontumor incidence in the cohort of cleanup workers 1986–1987 depending on age at the time of exposure by five-year periods of observation. The highest incidence was found in both age groups for the periods 1998–2002 and 2003–2007, i.e. 12–21 years after the Chernobyl accident. Throughout the study, pathology rates among people aged 40–60 are significantly higher than those in cleanup workers aged 18–39 at the time of exposure. Fig. 5 gives the structure of nontumor incidence among cleanup workers 1986–1987 with regard to age at the time of exposure, observation periods 1988–1992 and 2008–2012.

In the first observation period, diseases of the nervous system, digestive and circulatory diseases made the greatest contribution to nontumor pathology in cleanup workers aged 18–39 at the time of exposure. Far less is the contribution of

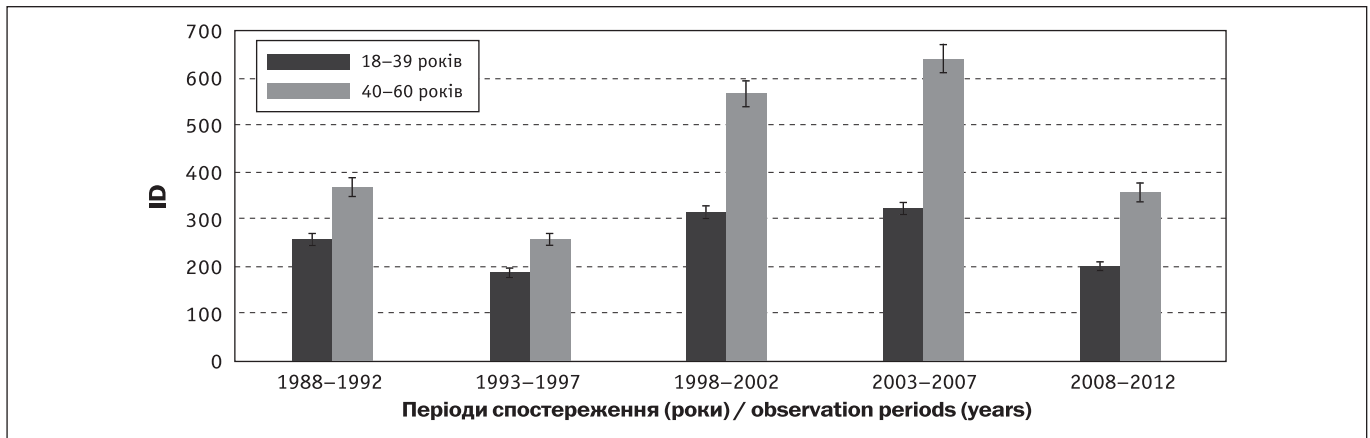


Рисунок 4. Динаміка рівня непухлинної захворюваності (код 240.0-739.9 за МКХ-9, E00.0-N99.9 за МКХ-10) в УЛНА 1986–1987 рр. за 5-річними періодами спостереження залежно від віку на момент опромінення (випадки · 10³ люд.-років)

Figure 4. Dynamics of nontumor incidence (ICD-9 code: 240.0-739.9, ICD-10 code: E00.0-N99.9) in cleanup workers 1986–1987 by five-year observation periods depending on age at the time of exposure (cases · 10³ person-years)

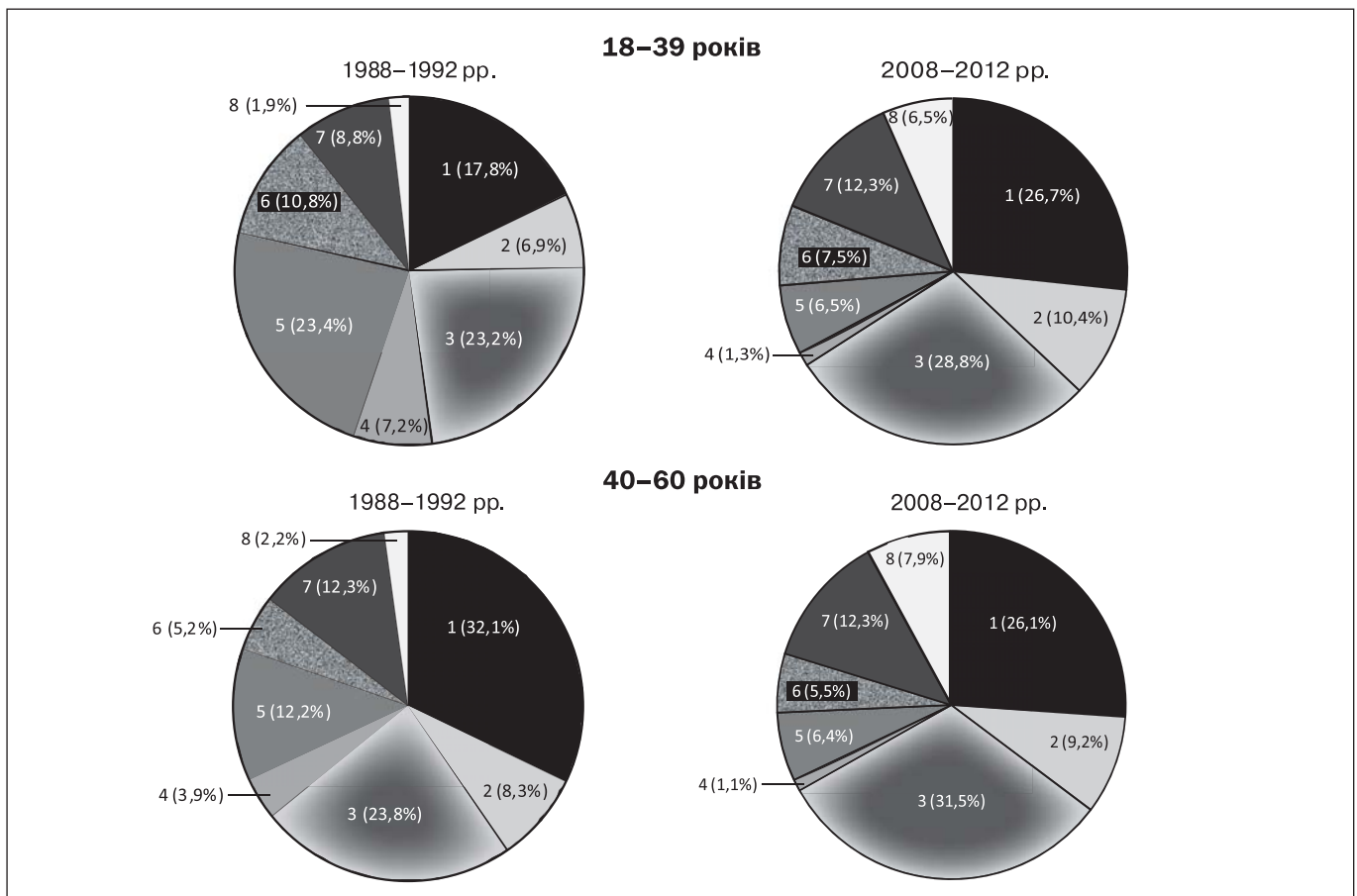


Рисунок 5. Структура непухлинної захворюваності в УЛНА 1986–1987 рр. з урахуванням віку на момент опромінення у періоди спостереження 1988–1992 і 2008–2012 рр. (%)

Примітка. 1 – хвороби системи кровообігу; 2 – хвороби органів дихання; 3 – хвороби органів травлення; 4 – психічні розлади і розлади поведінки; 5 – хвороби нервової системи; 6 – хвороби ендокринної системи, розлади харчування і обміну речовин; 7 – хвороби кістково-м'язової системи; 8 – хвороби сечостатевої системи.

Figure 5. Structure of nontumor incidence in cleanup workers 1986–1987 with regard to age at the time of exposure, observation periods 1988–1992 and 2008–2012 (%)

Note. 1 – circulatory diseases; 2 – respiratory diseases; 3 – digestive diseases; 4 – mental and behavioral disorders; 5 – diseases of the nervous system; 6 – endocrine, nutritional and metabolic diseases; 7 – musculoskeletal diseases; 8 – genitourinary diseases.

докринної системи, розладів харчування і обміну речовин, хвороб кістково-м'язової системи, психічних розладів і розладів поведінки, хвороб органів дихання і сечостатевої системи. На етапі 2008–2012 рр. зростає частка хвороб органів травлення, системи кровообігу, кістково-м'язової системи, органів дихання, сечостатевої системи. На останньому етапі значно зменшується частка хвороб нервової системи – з 23,4 до 6,5 %, хвороб ендокринної системи, розладів харчування і обміну речовин – з 10,8 до 7,5 %, спостерігається певне зниження частки психічних розладів та розладів поведінки – з 7,2 до 1,3 %.

У структурі непухлинної патології в УЛНА віком 40–60 років на момент опромінення на етапі 1988–1992 рр. перше місце посідають хвороби системи кровообігу, друге – хвороби органів травлення, третє – хвороби кістково-м'язової і нервової систем, четверте – хвороби органів дихання. Внесок інших класів (хвороб ендокринної системи, розладів харчування і обміну речовин; психічних розладів і розладів поведінки; хвороб сечостатевої системи) значно менший. На етапі 2008–2012 рр. найбільші частки належать хворобам органів травлення і системи кровообігу; зменшуються частки хвороб нервової системи – з 12,2 до 6,4 % та психічних розладів і розладів поведінки – з 3,9 до 1,1 %. Внесок інших класів практично не змінюється.

При порівнянні структур непухлинної захворюваності УЛНА різного віку на етапі 1988–1992 рр. привертають увагу значно більші частки хвороб нервової системи (23,4 проти 12,2 %), хвороб ендокринної системи, розладів харчування і обміну речовин (10,8 проти 5,2 %), психічних розладів і розладів поведінки (7,2 проти 3,9 %) в осіб віком 18–39 років на момент опромінення. На першому етапі спостереження в осіб 40–60 років на момент опромінення більші внески хвороб системи кровообігу (32,1 проти 17,8 %), кістково-м'язової системи (12,3 проти 8,8 %), органів дихання (8,3 проти 6,9 %) порівняно з іншою віковою групою. Структура непухлинної патології на етапі 2008–2012 рр. в обох досліджуваних групах не має значних відмінностей.

Як було зазначено вище, основну частку у формування непухлинної захворюваності в УЛНА вносять хвороби системи кровообігу. Динаміку рівня хвороб системи кровообігу показано на рис. 6.

Максимальні рівні захворюваності в УЛНА обох вікових груп встановлено в періоди 1998–2002 і 2003–2007 рр., тобто через 12–21 рік після аварії на ЧАЕС. Рівні серцево-судинної патології в осіб віком 40–60 років значно вищі за рівні УЛНА віком 18–39

endocrine, nutritional and metabolic diseases, diseases of the musculoskeletal system, mental and behavioral disorders, respiratory and genitourinary diseases. In 2008–2012 the proportion of diseases of the digestive, circulatory, musculoskeletal, respiratory, genitourinary system was increasing. In the late period, we noticed a pronounced decrease in the proportion of diseases of the nervous system (from 23.4 to 6.5 %), endocrine, nutritional and metabolic diseases (from 10.8 to 7.5 %), a particular decline in percentage of mental and behavioral disorders (from 7.2 to 1.3 %).

Among cleanup workers aged 40–60 at the time of exposure (1988–1992), circulatory diseases are leaders in the structure of nontumor pathology, digestive diseases occupy the second place, third are diseases of the musculoskeletal and the nervous systems, followed by respiratory diseases. Other classes (endocrine, nutritional and metabolic diseases; mental and behavioral disorders; genitourinary diseases) made far less contribution. In 2008–2012, we noted the highest proportion of digestive and circulatory diseases; percentage of diseases of the nervous system has decreased from 12.2 to 6.4 %, that of mental and behavioral disorders – from 3.9 to 1.1 %. The contribution of other classes remained virtually unchanged.

When comparing nontumor incidence structure of cleanup workers of different ages (1988–1992), we noted much higher percentage of diseases of the nervous system (23.4 vs. 12.2 %), endocrine, nutritional and metabolic diseases (10.8 vs. 5.2 %), mental and behavioral disorders (7.2 vs. 3.9 %) in people aged 18–39 at the time of exposure. In observation period 1, in those aged 40–60 at the time of exposure as compared to the other age group, we revealed a greater contribution of circulatory (32.1 vs. 17.8 %), musculoskeletal (12.3 vs. 8.8 %) and respiratory (8.3 vs. 6.9 %) diseases. Within 2008–2012, no significant difference was observed in the structure of nontumor diseases in both study groups.

As mentioned above, circulatory diseases make major contribution to the formation of nontumor incidence among cleanup workers. The dynamics of circulatory diseases is shown in Fig. 6.

The highest incidence in both age groups of cleanup workers was observed in 1998–2002 and 2003–2007, i.e. 12–21 years after the Chernobyl accident. Throughout the study, rates of cardiovascular diseases in people aged 40–60 are much

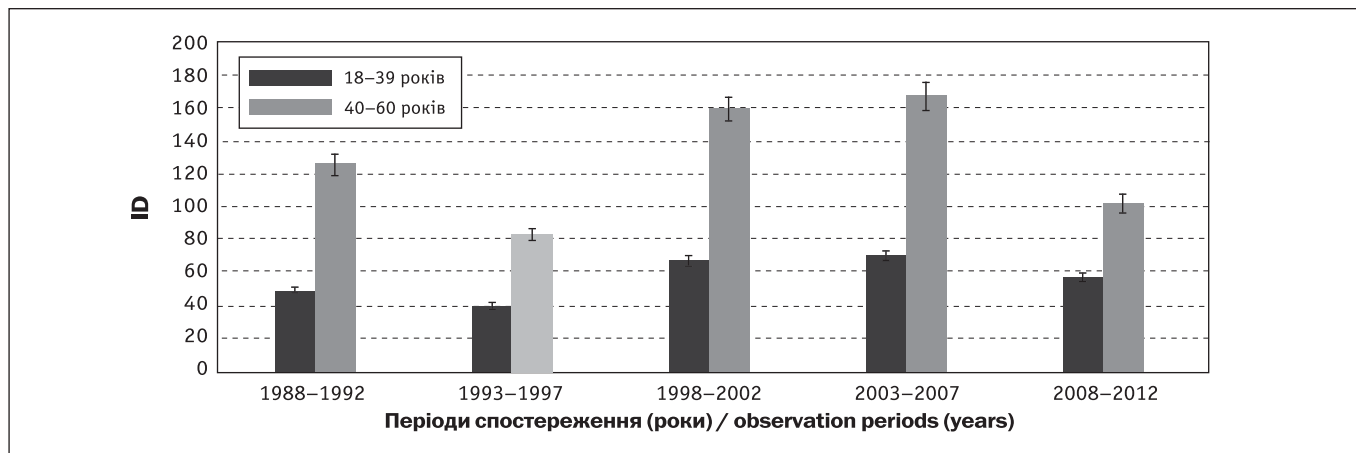


Рисунок 6. Динаміка рівня захворюваності на хвороби системи кровообігу (код 390.0–459.9 за МКХ-9, I00–I99 за МКХ-10) в УЛНА 1986–1987 рр. залежно від віку на момент опромінення (випадки·10³люд.-років)

Figure 6. Dynamics of diseases of the circulatory system (ICD-9 code: 390.0–459.9, ICD-10 code: I00–I99) among cleanup workers 1986–1987 depending on age at the time of exposure (cases·10³ person-years)

років на момент опромінення упродовж всього дослідження. На першому етапі (1988–1992 рр.) рівень захворюваності у старших УЛНА майже в 3 рази перевищує рівень у молодших осіб. На останньому етапі (2008–2012 рр.) захворюваність в УЛНА віком 18–39 років на момент опромінення залишається на стабільно високому рівні, а в осіб віком 40–60 років на момент опромінення спостерігається певне зниження, що можна пояснити реалізацією патології на попередніх етапах.

У структурі хвороб системи кровообігу переважають ішемічна хвороба серця, гіпертонічна хвороба, цереброваскулярні хвороби, хвороби артерій, артеріол і капілярів та хвороби вен, лімфатичних судин і лімфатичних вузлів. Динаміку рівнів зазначених нозологічних груп в УЛНА залежно від віку на момент опромінення представлено на рис. 7.

В осіб віком 18–39 років на момент опромінення упродовж 11 років після аварії (1988–1997 рр.) рівень захворюваності на гіпертонічну хворобу значно перевищує рівні іншої патології. На першому етапі спостереження (1988–1992 рр.) зареєстровано максимальний рівень захворюваності на гіпертонічну хворобу (майже 27 ‰), який в 5 разів вище захворюваності на ішемічну хворобу серця та хвороби вен і у 18 разів – цереброваскулярні хвороби і хвороби артерій. У віддаленому післяаварійному періоді захворюваність на гіпертонічну хворобу має стабільно високі значення, але у структурі серцево-судинної патології займає друге місце. Значне збільшення рівнів ішемічної хвороби серця та цереброваскулярних хвороб встановлено упродовж всього періоду спостереження, максимальні показники припадають на періоди 1998–2002,

higher than those among cleanup workers aged 18–39 at the time of exposure. In the early period (1988–1992), incidence among older cleanup workers was nearly three times higher than that among younger people. In the late period (2008–2012), incidence among cleanup workers aged 18–39 at the time of exposure remains high, whereas in persons aged 40–60 at the time of exposure there is a slight decline, it is due to manifestation of the pathology in earlier periods.

Such diseases as ischemic heart disease, hypertension, cerebrovascular diseases, diseases of arteries, arterioles and capillaries, diseases of veins, lymphatic vessels and lymph nodes) dominate in the structure of circulatory diseases. Fig. 7 depicts the dynamics of the above nosological groups among cleanup workers depending on age at the time of exposure.

Over eleven postaccidental years (1988–1997), incidence of hypertension in people aged 18–39 at the time of exposure exceeds that of other pathology. In the first period of observation (1988–1992), we recorded the highest incidence of hypertension (nearly 27 ‰), which is five times higher than that of ischemic heart disease and diseases of veins, and 18 times higher than that of cerebrovascular diseases and diseases of arteries. In the remote postaccident period, the consistently high incidence of hypertension ranks second in the structure of cardiovascular diseases. A significant increase in rates of ischemic heart disease and cerebrovascular diseases was found throughout the observation period, maximum rates were recorded in periods 1998–2002, 2003–2007 and 2008–2012.

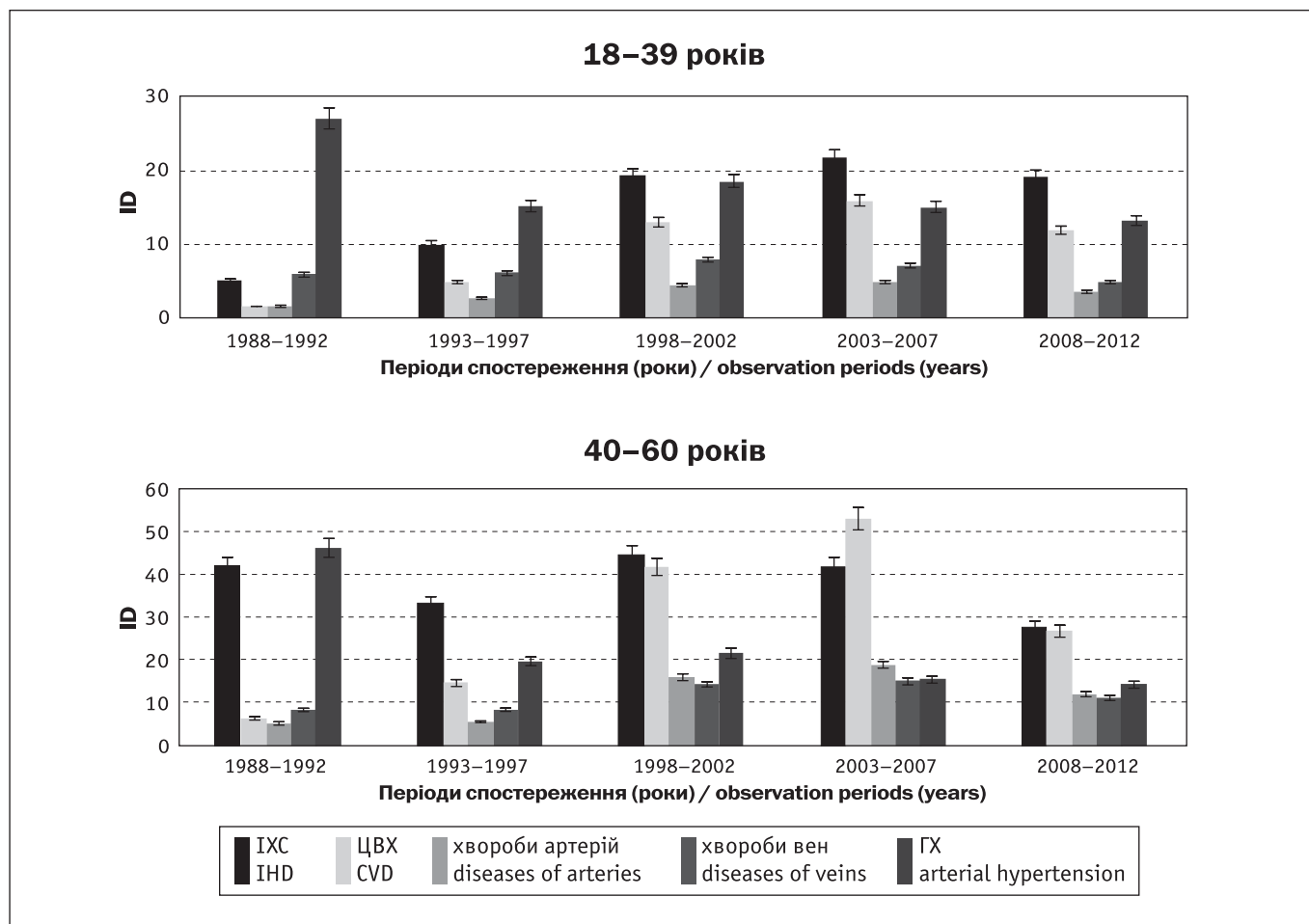


Рисунок 7. Динаміка рівня захворюваності на окремі нозологічні групи хвороб системи кровообігу в УЛНА 1986–1987 рр. залежно від віку на момент опромінення (випадки·10³люд.-років)

Figure 7. Dynamics of incidence of some nosologic groups of circulatory diseases among cleanup workers 1986–1987 depending on age at the time of exposure (cases·10³ person-years)

2003–2007, 2008–2012 рр. Починаючи з третього етапу спостереження (1998–2002 рр.), провідне місце у структурі хвороб системи кровообігу в молодшій віковій групі УЛНА займає ішемічна хвороба серця. Можна припустити, що активна реалізація даної патології, яка розпочалася через 12 років після аварії на ЧАЕС, продовжується і на цей час. Рівні хвороб артерій та вен також збільшуються в динаміці спостереження, але меншими темпами.

В УЛНА віком 40–60 років на момент опромінення у ранньому післяаварійному періоді (1988–1992 рр.) простежується значне переважання рівня захворюваності на гіпертонічну хворобу та ішемічну хворобу серця, які у 4–7 разів вище за рівні цереброваскулярних хвороб, хвороб артерій та вен. На наступних етапах захворюваність на гіпертонічну хворобу знижується у 2–2,5 рази. Максимальні рівні ішемічної хвороби серця у старших осіб, на відміну від молодших, встановлено в періоди 1988–1992, 1998–2002 і 2003–2007 рр., на останньому етапі (2008–2012 рр.)

Since the third period of observation (1998–2002), ischemic heart disease is the leader in the structure of circulatory diseases in younger age group of cleanup workers. It is quite possible that the quick development of the disease started twelve years after the Chernobyl accident and is still in progress. Rates of diseases of arteries and veins also increased in the dynamics of observation but somewhat slower.

In early postaccident period (1988–1992), incidence of hypertension and ischemic heart disease among cleanup workers aged 40–60 at the time of exposure was 4 to 7 times higher than that of cerebrovascular diseases and diseases of arteries and veins. In subsequent periods, incidence of hypertension decreased by a factor of 2–2.5. The highest rates of ischemic heart disease in older people, unlike the younger ones, were established in 1988–1992, 1998–2002 and 2003–2007, whereas in the late period (2008–2012) the rate slightly

показник у певній мірі знижується. Захворюваність на цереброваскулярні хвороби зростає упродовж 20 років після аварії та досягає максимального рівня у період 2003–2007 рр. На етапі 2008–2012 рр. показник зменшується майже у 2 рази. Рівні хвороб артерій та вен на перших етапах (1988–1992, 1993–1997 рр.) практично не змінюються, певне збільшення відмічається в періоди 1998–2002 і 2003–2007 рр., на останньому етапі захворюваність зменшується.

Динаміка рівня хвороб органів дихання показана на рис. 8. Максимальні рівні захворюваності в обох вікових групах встановлено в періоди 1998–2002 і 2003–2007 рр., на останньому етапі спостереження (2008–2012 рр.) рівень зменшується майже в 2 рази.

decreased. Within twenty years after the accident, cerebrovascular incidence has been growing and reached its maximum in 2003–2007; it decreased almost twice in 2008–2012. Rates of diseases of arteries and veins in the earlier periods (1988–1992, 1993–1997) are virtually unchanged, some increase was observed in 1998–2002 and 2003–2007, in the latest one, the incidence goes down.

Dynamics of respiratory diseases is shown in Fig. 8. The maximum incidence in both age groups was established in the periods of 1998–2002 and 2003–2007. On the last stage of observation (2008–2012) the level is reduced almost in 2 times.

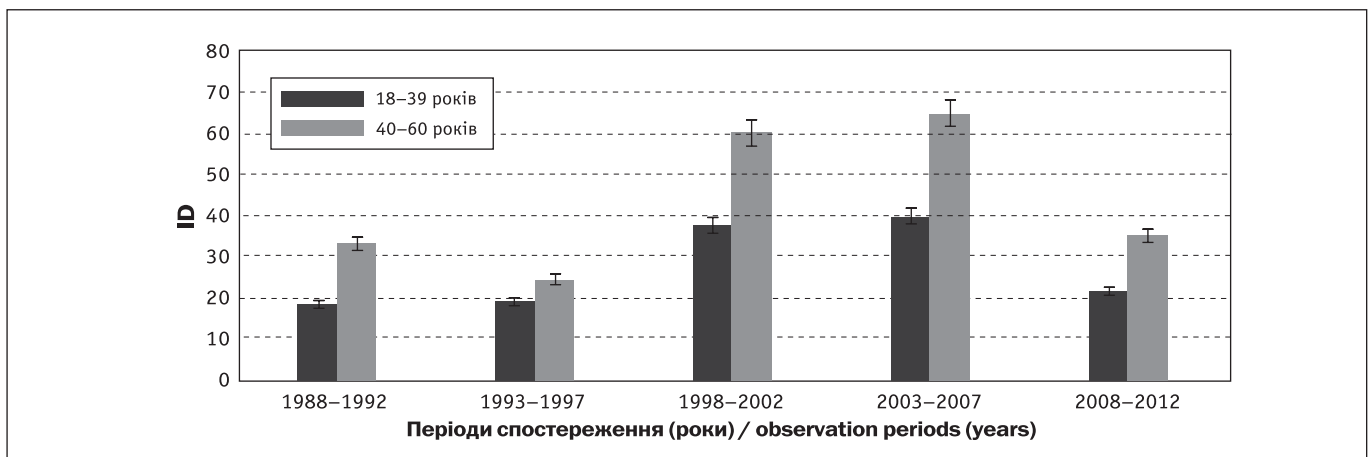


Рисунок 8. Динаміка рівня захворюваності на хвороби органів дихання (код 460.0-519.9 за МКХ-9, J00-J99 за МКХ-10) в УЛНА 1986–1987 рр. залежно від віку на момент опромінення

Figure 8. Dynamics of incidence of diseases of the respiratory system (ICD-9 code: 460.0-519.9, ICD-10 code: J00-J99) in cleanup workers 1986–1987 depending on age at the time of exposure

Максимальний рівень хвороб органів травлення в УЛНА віком 18–39 років на момент опромінення встановлено в періоди 1998–2002 і 2003–2007, у старших осіб – 2003–2007 рр. (рис. 9). Показники, зареєстровані на першому (1988–1992) і останньому (2008–2012 рр.) етапах спостереження, в обох вікових групах практично однакові. Рівень захворюваності в УЛНА віком 40–60 років на момент опромінення значно перевищує рівень в осіб молодшого віку. Основна частка у структурі хвороб органів травлення в УЛНА належить виразкам шлунку та дванадцятипалої кишки, гастритам та дуоденітам, хронічній патології печінки, хворобам жовчного міхура, жовчовивідних шляхів та підшлункової залози.

Динаміку рівня психічних розладів і розладів поведінки в УЛНА залежно від віку на момент опромінення представлено на рис. 10. Динаміка даного класу хвороб кардинально відрізняється від іншої непухлинної патології по-перше тим, що макси-

The highest incidence of digestive diseases was established among cleanup workers aged 18–39 at the time of exposure in periods 1998–2002 and 2003–2007, among older people – in 2003–2007 (Fig. 9). Rates recorded in the initial (1988–1992) and last (2008–2012) periods of observation are almost identical in both age groups. Incidence among cleanup workers aged 40–60 at the time of exposure far exceed that in younger people. The following diseases (gastric and duodenal ulcers, gastritis and duodenitis, chronic liver disease, diseases of the gallbladder, biliary tract and pancreas) contribute mostly to the structure of digestive diseases among cleanup workers.

The dynamics of mental and behavioral disorders among cleanup workers depending on age at the time of exposure is presented in Fig. 10. The dynamics of this class of diseases differs substantially from that of another nontumor pathology. That is first due

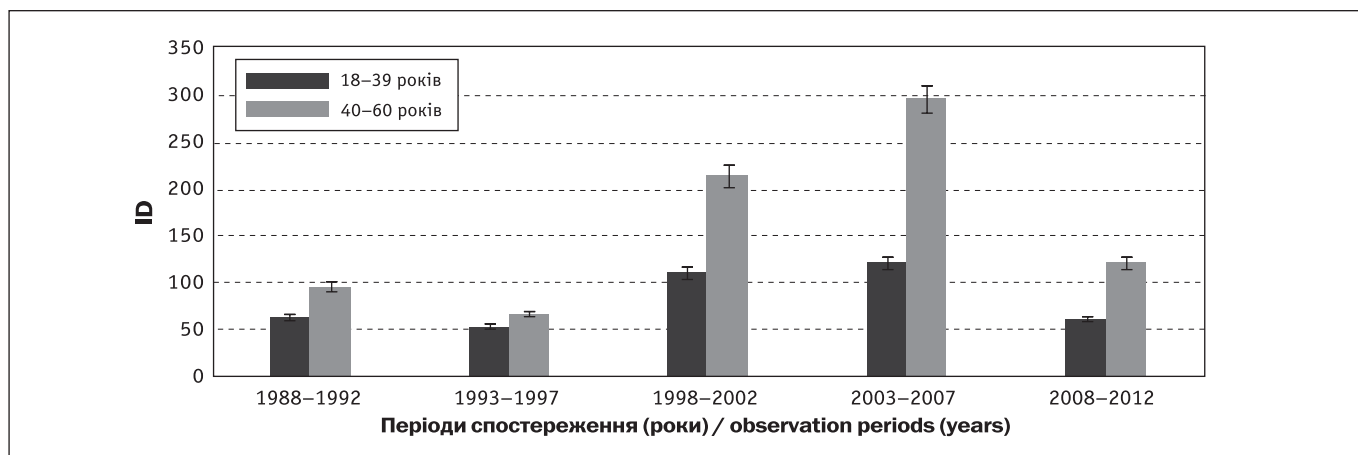


Рисунок 9. Динаміка рівня захворюваності на хвороби органів травлення (код 520.0–579.9 за МКХ-9, K00–K93 за МКХ-10) в УЛНА 1986–1987 рр. залежно від віку на момент опромінення

Figure 9. Dynamics of incidence of diseases of the digestive system (ICD-9 code: 520.0–579.9, ICD-10 code: K00–K93) in cleanup workers 1986–1987 depending on age at the time of exposure

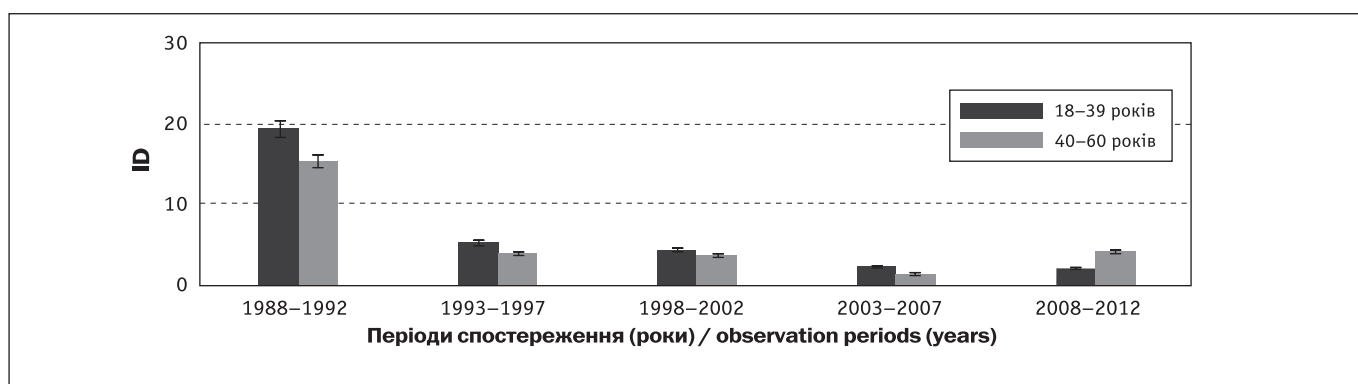


Рисунок 10. Динаміка рівня захворюваності на психічні розлади і розлади поведінки (код 290–319 за МКХ-9, F00–F99 за МКХ-10) в УЛНА 1986–1987 рр. залежно від віку на момент опромінення

Figure 10. Dynamics of incidence of mental and behavioral disorders (ICD-9 code: 290–319, ICD-10 code: F00–F99) in cleanup workers 1986–1987 depending on age at the time of exposure

мальні рівні в обох вікових групах виявлено на першому етапі спостереження (1988–1992 рр.), а з часом, що минув після аварії, захворюваність стрімко знижується. По-друге, рівні захворюваності в УЛНА віком 18–39 років на момент опромінення на всіх етапах, за винятком останнього (2008–2012 рр.), вище рівнів у старших осіб. У структурі цього класу переважають органічні психічні розлади, депресії, тривожні і соматоформні розлади, залежність від алкоголю тощо.

Максимальні рівні хвороб нервової системи (рис. 11) в обох вікових групах встановлені на першому етапі (1988–1992 рр.). В УЛНА віком 18–39 років на момент опромінення на етапі 1993–1997 рр. показник знижується більше, ніж у 2 рази, на наступних етапах тенденція до зменшення захворюваності зберігається. В осіб віком 40–60 років на момент опромінення динаміка має хвилеподібний вигляд зі

to higher rates in both age groups revealed in an early observation period (1988–1992), and with the passing of time after the accident the incidence drops dramatically. Second, incidence in cleanup workers aged 18–39 at the time of exposure exceeded that of older people throughout all periods, with the exception of the last one (2008–2012). The following diseases (organic mental disorders, depression, anxiety and somatoform disorders, alcohol addiction etc.) prevail in the structure of the class.

The highest rate of nervous system diseases (Fig. 11) in both age groups was observed in the first period (1988–1992). Among cleanup workers aged 18–39 at the time of exposure, rate drops more than twice (1993–1997), the downward trend in morbidity persists in subsequent periods. Among those aged 40–60 at the time of exposure, wave-like dynamics shows a decline in the last period

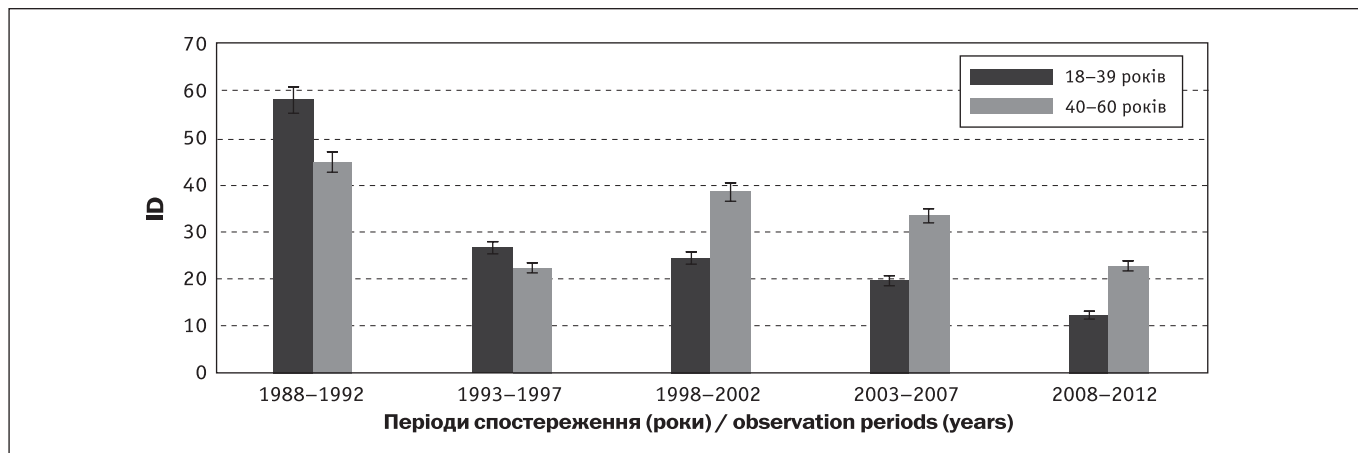


Рисунок 11. Динаміка рівня захворюваності на хвороби нервової системи (код 320.0–359.9 за МКХ-9, G00–G99 за МКХ-10) в УЛНА 1986–1987 рр. залежно від віку на момент опромінення

Figure 11. Dynamics of incidence of diseases of the nervous system (ICD-9 code: 320.0–359.9, ICD-10 code: G00–G99) in cleanup workers 1986–1987 depending on age at the time of exposure

зниженням рівня на останньому етапі (2008–2012 рр.). Також треба відмітити, що впродовж перших 11 років після аварії на ЧАЕС (до 1997 р.) рівень хвороб нервової системи в УЛНА молодшої вікової групи перевищує рівень у старших осіб, а починаючи з періоду 1998–2002 рр. і до останнього часу захворюваність УЛНА віком 40–60 років на момент опромінення значно вище рівня молодших осіб.

На перших етапах спостереження (1988–1992 і 1993–1997 рр.) у формування даного класу хвороб практично 90 % у молодших і 80 % у старших УЛНА вносять розлади вегетативної нервової системи (рис. 12). З етапу 1998–2002 рр. рівень зазначеної патології та її внесок у структуру класу хвороб нервової системи (26 % в молодшій і 15 % в старшій віковій групі) суттєво знижується. Упродовж 1988–2002 рр. рівень розладів вегетативної нервової системи в УЛНА ві-

(2008–2012). It should also be noted that during the first eleven postChernobyl years (until 1997) the rate of nervous system diseases in younger age group of cleanup workers exceeded that among older people, while since 1998–2002 and up to date, incidence among cleanup workers aged 40–60 at the time of exposure was much higher than that among younger people.

In the earlier periods of observation (1988–1992 and 1993–1997), disorders of the autonomic nervous system make up almost 90 % in younger people and 80 % in older cleanup workers (Fig. 12). Since 1998–2002, rate of this pathology and its contribution to the structure of the class of nervous system diseases (26 % in younger and 15 % in older age groups) have decreased significantly. During 1988–2002, incidence of autonomic nervous system

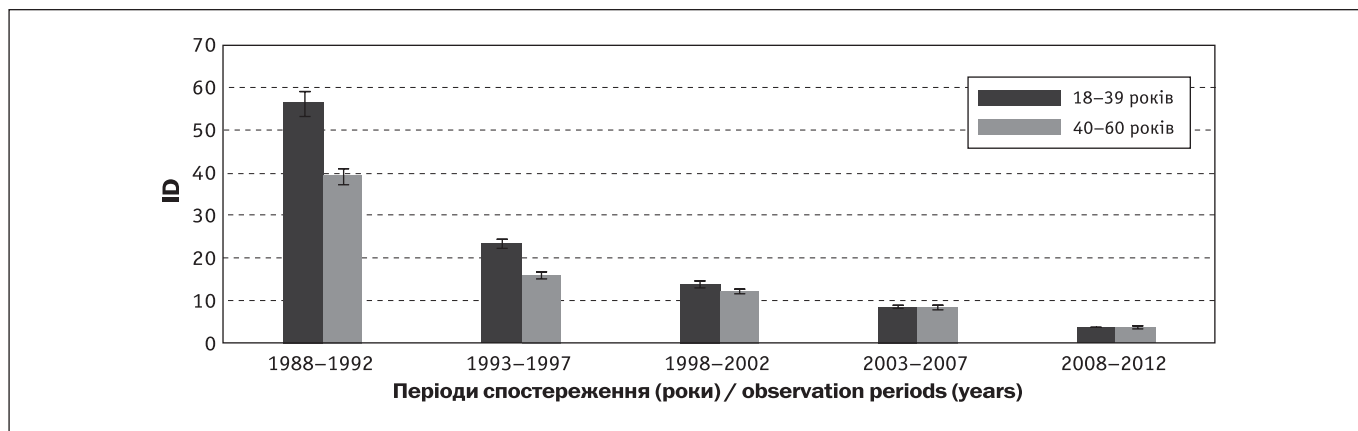


Рисунок 12. Динаміка рівня захворюваності на розлади вегетативної нервової системи в УЛНА 1986–1987 рр. залежно від віку на момент опромінення

Figure 12. Dynamics of incidence of the autonomic nervous system disorders among cleanup workers 1986–1987 depending on age at the time of exposure

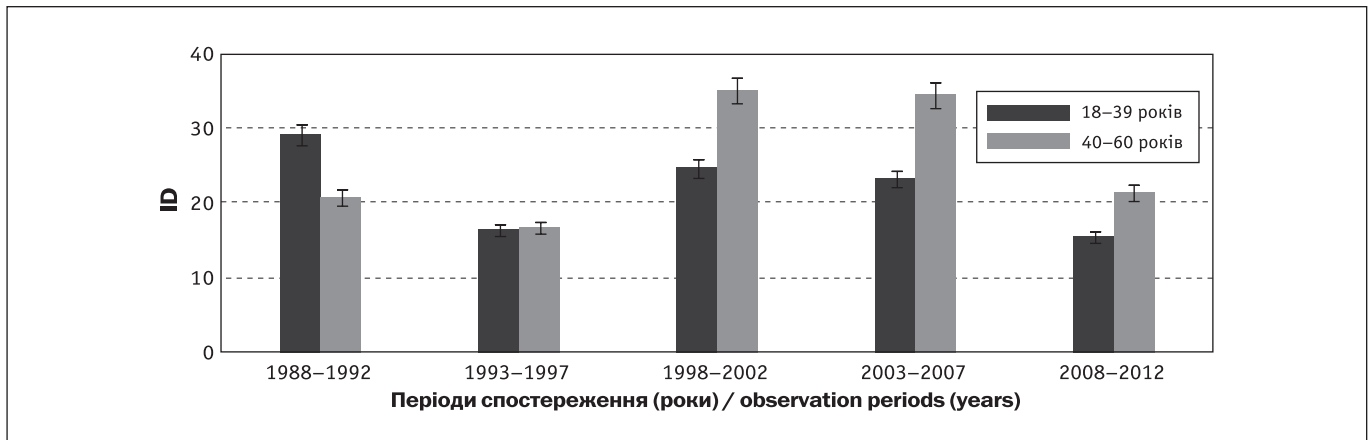


Рисунок 13. Динаміка рівня захворюваності на хвороби ендокринної системи, розладів харчування і обміну речовин (код 240–269 за МКХ-9, E00–E90 за МКХ-10) в УЛНА 1986–1987 рр. залежно від віку на момент опромінення

Figure 13. Dynamics of incidence of endocrine, nutritional and metabolic diseases (ICD-9 code: 240–269, ICD-10 code: E00–E90) in cleanup workers 1986–1987 depending on age at the time of exposure

ком 18–39 років на момент опромінення вище рівня у старших осіб.

На рис. 13 показана динаміка рівня хвороб ендокринної системи, розладів харчування і обміну речовин.

Максимальний рівень в УЛНА віком 18–39 років на момент опромінення встановлено на першому етапі (1988–1992 рр.), в період 1993–1997 рр. показник знижується, упродовж 1998–2007 рр. знову зростає і зменшується на останньому етапі спостереження (2008–2012 рр.). У старшій віковій групі простежується схожа динаміка, але максимальні рівні виявлено в періоди 1998–2002 і 2003–2007 рр. В період 1988–1992 рр. рівень захворюваності в УЛНА віком 18–39 років на момент опромінення майже в 1,5 рази вище рівня у старшій віковій групі, в період 1993–1997 рр. показники практично однакові, а упродовж етапів 1998–2002, 2003–2007 і 2008–2012 рр. захворюваність старших осіб перевищує рівень у молодшій віковій групі. Основну частку у склад ендокринної патології вносять хвороби щитоподібної залози і цукровий діабет.

Динаміка рівня хвороб кістково-м'язової системи і сполучної тканини в УЛНА 1986–1987 рр. залежно від віку на момент опромінення представлена на рис. 14. В УЛНА віком 18–39 років на момент опромінення рівень хвороб кістково-м'язової системи і сполучної тканини зростає упродовж 20 років після аварії на ЧАЕС і досягає максимального значення в період 2003–2007 рр., на останньому етапі спостереження (2008–2012 рр.) реєструється певне зниження показника. У осіб віком 40–60 років на момент опромінення динаміка має хвилеподібний вигляд, найбільший рівень захворюваності припадає на

disorders among cleanup workers aged 18–39 at the time of exposure was higher vs. among older people.

Dynamics of endocrine, nutritional and metabolic diseases is shown in Fig. 13.

Among cleanup workers aged 18–39 years at the time of exposure, the highest rate was recorded in an early period (1988–1992). The rate declined in 1993–1997, it was growing within 1998–2007 and decreased again in the last period of observation (2008–2012). Similar dynamics is observed in older age group, whereas the highest rate was reported in 1998–2002 and 2003–2007. In 1988–1992, incidence among cleanup workers aged 18–39 at the time of exposure is nearly 1.5 times higher than that in the older age group; in 1993–1997, rates are almost identical, while in periods 1998–2002, 2003–2007 and 2008–2012, incidence among older people exceeds that in younger age group. Thyroid diseases and diabetes are major contributors to the structure of endocrine pathology.

Dynamics of diseases of the musculoskeletal system and connective tissue among cleanup workers 1986–1987 depending on age at the time of exposure is given in Fig. 14. Among cleanup workers aged 18–39 at the time of exposure, rate of diseases of the musculoskeletal system and connective tissue has been growing over twenty post-Chernobyl years and peaked in 2003–2007, some decline was recorded in the last period of observation (2008–2012). In people aged 40–60 at the time of exposure, dynamics is represented by a wave curve: the highest rate of incidence was

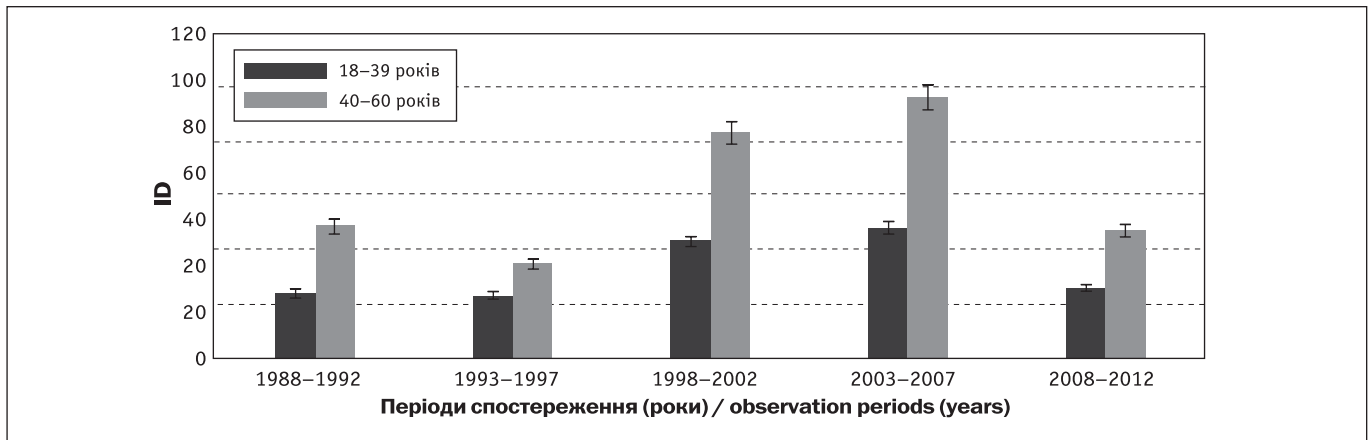


Рисунок 14. Динаміка рівня захворюваності на хвороби кістково-м'язової системи і сполучної тканини (код 710–739 за МКХ-9, M00–M99 за МКХ-10) в УЛНА 1986–1987 рр. залежно від віку на момент опромінення

Figure 14. Dynamics of incidence of diseases of the musculoskeletal system and connective tissue (ICD-9 code: 710–739, ICD-10 code: M00–M99) in cleanup workers 1986–1987 depending on age at the time of exposure

період 2003–2007 рр., в останні роки показник також знижується. Упродовж всього досліджуваного періоду рівень хвороб кістково-м'язової системи і сполучної тканини у старших УЛНА у значній мірі перевищує рівень у молодших осіб.

Динаміка рівня хвороб сечостатевої системи в УЛНА 1986–1987 рр. залежно від віку на момент опромінення представлена на рис. 15. В обох вікових групах УЛНА визначено поступове збільшення захворюваності в періоди 1988–1992, 1993–1997 і 1998–2002 рр., пік на етапі 2003–2007 рр. та зниження в останні роки спостереження (2008–2012 рр.). Упродовж всього досліджуваного періоду рівень хвороб сечостатевої системи у старших УЛНА у значній мірі перевищує рівень у молодших осіб.

observed in 2003–2007, in recent years the rate decreased. Throughout the study period, rate of diseases of the musculoskeletal system and connective tissue among older cleanup workers was much higher than that among younger people.

Fig. 15 presents the dynamics of genitourinary diseases in cleanup workers 1986–1987 depending on age at the time of exposure. In both age groups a gradual increase in incidence rates is noted for the periods 1988–1992, 1993–1997 and 1998–2002, with the peak in 2003–2007, and decline in recent years of observation (2008–2012). Throughout the study period, rate of genitourinary diseases among older cleanup workers substantially exceeded that in younger people.

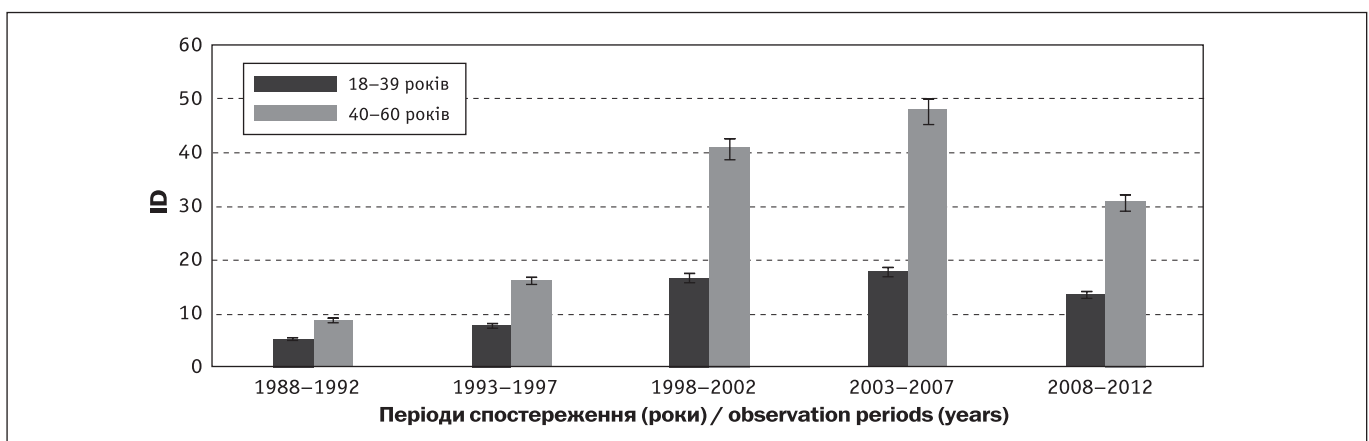


Рисунок 15. Динаміка рівня захворюваності на хвороби сечостатевої системи (код 580–608.9 за МКХ-9, N00–N99 за МКХ-10) в УЛНА 1986–1987 рр. залежно від віку на момент опромінення

Figure 15. Dynamics of incidence of diseases of the genitourinary system (ICD-9 code: 580–608.9, ICD-10 code: N00–N99) in cleanup workers 1986–1987 depending on age at the time of exposure

ВИСНОВКИ

1. За результатами довгострокових когортних епідеміологічних досліджень встановлено, що період після Чорнобильської катастрофи відзначився суттєвим погіршенням стану здоров'я УЛНА на ЧАЕС. Частка здорових та практично здорових осіб за 26 років після аварії на ЧАЕС знизилась з 68 % у 1988 р. до 5,5 % у 2012 р. Зниження частки здорових обумовлено зростанням широкого спектру непухлинних захворювань, насамперед хвороб системи кровообігу, органів травлення, дихання, нервової, ендокринної, сечостатевої систем.

2. Встановлено збільшення рівня інвалідності внаслідок розвитку непухлинної патології – до 250 випадків на 1000 осіб у 2012 р. Майже 90 % випадків інвалідності, зареєстрованих в УЛНА у 2012 р., пов'язано з аварією на ЧАЕС. Основна частка (63 %) у структурі причин інвалідності належить хворобам системи кровообігу, друге місце (13,3 %) посідають хвороби нервової системи, третє (6,7 %) – хвороби органів травлення.

3. У післяаварійному періоді суттєво збільшився рівень смертності внаслідок непухлинних хвороб. Основну частку (82 %) у структуру причин смерті вносять хвороби системи кровообігу, друге місце (9,7 %) посідають хвороби органів травлення, третє (5,1 %) – органів дихання, четверте (3,2 %) – інші непухлинні хвороби.

4. При дослідженні динаміки непухлинної захворюваності встановлено, що на етапі 1988–1992 рр. спостерігається найвищий за весь післяаварійний період рівень психічних розладів, розладів поведінки і хвороб нервової системи, переважно за рахунок збільшення розладів вегетативної нервової системи. Починаючи з етапу 1993–1997 рр., рівень зазначеної патології суттєво знижується і залишається стабільним у наступні роки спостереження. Таким чином, можна припустити, що у ранньому післяаварійному періоді найбільший вплив на стан здоров'я УЛНА чинив фактор стресу у комплексі з радіаційним чинником. Результатом комплексної дії даних факторів можна вважати маніфестацію інших непухлинних хвороб у віддаленому післяаварійному періоді.

5. Встановлено значне збільшення в УЛНА хвороб системи кровообігу, у першу чергу цереброваскулярних хвороб (за рахунок зростання числа випадків інсульту, інфаркту мозку, церебрального атеросклерозу, гіпертонічної енцефалопатії), ішемічної хвороби серця (за рахунок збільшення хронічної ішемічної хвороби, гострого інфаркту міокарда, стенокардії), гіпертонічної хвороби, хвороб артерій, артеріол та

CONCLUSIONS

1. Results of long-term cohort epidemiological studies are testimony to a significant health deterioration of Chernobyl cleanup workers in postaccident period. The proportion of healthy and practically healthy people approximated 68 % in 1988, while in 2012, i.e. twenty-six years after the Chernobyl accident, it fell to 5.5 %. Decreased percentage of healthy people was due to the growth of wide range of nontumor diseases, especially circulatory, digestive, respiratory, endocrine, genitourinary and nervous system diseases.

2. We have found the increase in disability (up to 250 cases per 1,000 people in 2012) as a result of other nontumor diseases. Almost 90 % of disability cases reported in 2012 were likely to be Chernobyl-related. Major contribution (63 %) to the structure of causes of disability make circulatory diseases, diseases of the nervous system occupy the second place (13.3 %), and the digestive diseases rank third (6.7 %).

3. Death rate due to nontumor diseases has increased significantly in postaccident period. Circulatory diseases are the major contributor (82 %) to the structure of causes of death, digestive diseases occupy the second place (9.7 %), respiratory diseases rank third (5.1 %), followed by other nontumor diseases (3.2 %).

4. When studying the dynamics of nontumor incidence, we have found that within 1988–1992 the highest, throughout postaccident period, rate of mental and behavioral disorders, diseases of the nervous system was mainly due to disorders of the autonomic nervous system. Since 1993–1997 the rate of this pathology has significantly reduced remaining stable in subsequent years of observation. Thus, we can assume that in the early postaccident period the stress factor in combination with radiation one have had a very strong impact on health of the cleanup workers. That resulted in development of a range of other nontumor diseases in the remote postradiation period.

5. We have revealed a significant increase in circulatory diseases among cleanup workers, primarily cerebrovascular diseases (owing to higher incidence of stroke, cerebral infarction, cerebral atherosclerosis, hypertensive encephalopathy), ischemic heart disease (owing to higher incidence of chronic ischemic heart disease, acute myocardial infarction, angina pectoris), hypertension, diseases of arteries, arteri-

капілярів (внаслідок зростання кількості випадків атеросклерозу, емболії, тромбозу артерій), хвороб вен і лімфатичних судин (флебіт і тромбофлебіт, тромбоз та емболія вен). Збільшення рівня захворюваності встановлено через 12–16 років після опромінення, тому можна припустити наявність латентного періоду у розвитку даної патології.

У даній статті представлено результати дескриптивного аналізу непухлинної захворюваності в УЛНА на ЧАЕС, проте при проведенні епідеміологічних досліджень нами вивчаються можливі дозозалежні ефекти розвитку патології, вплив радіаційного й нерадіаційних чинників, що буде предметом наступних публікацій.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Епідеміологія непухлинних захворювань. Учасники ЛНА / В. О. Бузунов, В. М. Терещенко., Л. І. Краснікова, Ю. С. Войчулене, В. А. Цуприков // Медичні наслідки Чорнобильської катастрофи: 1986–2011 / за ред. А. М. Сердюка, В. Г. Бебешка, Д. А. Базики. – Тернопіль : ТДМУ ; Укрмедкнига, 2011. – С. 367–379.
2. Бузунов В. А. Неопухолева заболеваемость и смертность эвакуированного населения / В. А. Бузунов, Е. А. Пирогова, В. А. Цуприков // Двадцать пять лет Чернобыльской катастрофы. Безопасность будущего: Национальный доклад Украины. – К. : КИМ, 2011. – С. 163–174.
3. Бузунов В. А. Неопухолева заболеваемость и смертность участников ликвидации последствий аварии / В. А. Бузунов, Л. И. Красникова, Ю. С. Войчулене // Двадцать пять лет Чернобыльской катастрофы. Безопасность будущего: Национальный доклад Украины. – К. : КИМ, 2011. – С. 137–143.
4. Бузунов В. О. Смертність від непухлинних хвороб учасників ліквідації наслідків аварії на ЧАЕС в післяаварійному періоді, дозозалежні ефекти / В. О. Бузунов, В. М. Терещенко, // Проблеми радіаційної медицини та радіобіології. – 2010. – Вип. 15. – С. 90–99.
5. Nontumor morbidity and mortality among the chernobyl clean-up workers 1986-1987. effect of low-dose ionizing radiation / V. Buzunov, V. Tereschenko, Yu. Voychulene, T. Domashevskaya // Zdrowie i Spoteczenstwo. – 2011. – № 1. – P. 101–115.
6. Терещенко В. М. Когортні епідеміологічні дослідження хвороб нервової системи у період спостереження протягом 1988–2007 років / В. М. Терещенко, В. О. Бузунов, // Довкілля та здоров'я, 2010. – № 4. – С. 38–42.
7. Бузунов В. О. Вплив малих доз іонізуючого випромінювання на розвиток непухлинної тиреоїдної патології в учасників ліквідації наслідків аварії на ЧАЕС / В. О. Бузунов, Л. І. Краснікова, Ю. С. Войчулене // Проблеми радіаційної медицини та радіобіології. – 2010. – Вип. 15. – С. 76–89.
8. Логановський К. М. Дискусійні питання щодо ролі іонізуючого випромінювання і стресу в генезі нейропсихіатричних наслідків Чорнобильської катастрофи / К. М. Логановський // Журн. АМН України. – 2006. – Т. 12, № 1. – С. 185–195.

oles and capillaries (due to increased incidence of atherosclerosis, embolism, arterial thrombosis), diseases of veins and lymphatic vessels (phlebitis and thrombophlebitis, thrombosis and venous embolism). An increased incidence was found 12–16 years after the exposure, thus a latent period for the development of this pathology may be assumed.

This article presents results of descriptive analysis of nontumor incidence among Chernobyl cleanup workers; and yet in epidemiological studies we examine potential dose-dependent effects of the pathology, effects of radiation and nonradiation factors. The latter will be subject-matter of our future publications.

REFERENCES

1. Buzunov VO, Krasnikova LI, Voychulene YuS, Tsuprikov VA. [Epidemiology of nontumor diseases. Cleanup workers]. In: Serdyuk AM, Bebeshko VG, Bazyka DA, editors. Health effects of the Chernobyl disaster: 1986-2011. Ternopil: TSMU (Ternopil State Medical University), Ukrmedknyha, 2011. p. 367-79. Ukrainian.
2. Buzunov VA, Pirogova YeA, Tsuprikov VA. [Nontumor morbidity and mortality among evacuees]. In: Twenty-five years after the Chernobyl disaster. Secure Future. National Report of Ukraine. K.: KIM, 2011. p. 163-74. Russian.
3. Buzunov VA, Krasnikova LI, Voychulene YuS. [Nontumor morbidity and mortality in Chernobyl cleanup workers]. In: Twenty-five years after the Chernobyl disaster. Secure Future. National Report of Ukraine. K.: KIM, 2011. p. 137-43. Russian.
4. Buzunov VO, Tereschenko VM. [Nontumor mortality among the Chernobyl cleanup workers in postaccident period, dose-dependent effects]. Probl Radiac Med Radiobiol. 2010;15:90-99. Ukrainian.
5. Buzunov V, Tereschenko V, Voychulene Yu, Domashevskaya T. [Nontumor morbidity and mortality among the chernobyl clean-up workers 1986-1987. Effect of low-dose ionizing radiation]. Zdrowie i Spoteczenstwo. 2011;(1):101-15.
6. Tereschenko VM, Buzunov VO. [Cohort epidemiological study of diseases of the nervous system during period of observation 1988-2007]. Environment and Health. 2010;(4):38-42. Ukrainian.
7. Buzunov VO, Krasnikova LI, Voychulene YuS. [Effect of low doses of ionizing radiation on the development of nontumor thyroid pathology in the Chernobyl cleanup workers]. Probl Radiac Med Radiobiol. 2010;15:76-89. Ukrainian.
8. Loganovsky KM. [Debatable questions about the role of ionizing radiation and stress in the genesis of neuropsychiatric consequences of the Chernobyl disaster]. Zhurnal Akademii Medychnykh Nauk Ukrainy. 2006;12(1):185-95. Ukrainian.
9. Voychulene YuS. [Risks of acute cerebrovascular diseases among the Chernobyl clean-up workers. Analytical epidemiologic

9. Войчулене Ю. С. Ризики розвитку гострих форм цереброваскулярних хвороб в учасників ліквідації наслідків аварії на ЧАЕС. Результати аналітичного епідеміологічного дослідження / Ю. С. Войчулене // Проблеми радіаційної медицини та радіобіології. – 2012. – Вип. 17. – С. 36–45.
10. Показники та методи їх розрахунку в епідеміології неінфекційних захворювань : навчально-методичний посібник / В. О. Бузунов, О. Я. Пирогова, Л. І. Краснікова, В. А. Цуприков, Ю. С. Войчулене, Т. Є. Домашевська ; МОЗ України, НАМН України. – К. : ВД "Авіцена", 2013. – 120 с.
- study results]. Probl Radiac Med Radiobiol. 2012;17:36-45. Ukrainian.
10. Buzunov VO, Pirogova OYa, Krasnikova LI, Tsuprikov VA, Voychulene YuS, Domashevskaya TYe; Ministry of Health of Ukraine, NAMS of Ukraine. [Measures and methods of their calculation in epidemiology of noninfective diseases: training-methodical manual. Kyiv: Avitsena; 2013. 120 p. Ukrainian.

Стаття надійшла до редакції 8.09.2015

Received: 8.09.2015