

УДК 616.12-008.331.1-055.1-06:[355.24+355.11]

А. А. Воронко, О. В. Селюк✉

*Українська військово-медична академія, вул. Московська, 45/1, будівля 33, м. Київ, 01015, Україна*

## КОМОРБІДНІ ВНУТРІШНІ ЗАХВОРЮВАННЯ У ВІЙСЬКОВОСЛУЖБОВЦІВ, ЯКІ ЗАЗНАЛИ ВПЛИВУ ЕКСТРЕМАЛЬНИХ ФАКТОРІВ ВІЙСЬКОВОЇ СЛУЖБИ

**Мета:** проведення аналізу коморбідної патології методами її кількісної оцінки у військовослужбовців, які зазнали впливу екстремальних факторів військової служби (комплексу чинників радіаційних аварій, стресових впливів сучасних збройних конфліктів і сучасної бойової травми без крововтрати).

**Матеріали та методи.** Дослідження коморбідної патології проводили у 613 військовослужбовців, які проходили лікування на клінічній базі Української військово-медичної академії (УВМА) в Національному військово-медичному клінічному центрі «Головний військовий клінічний госпіталь» (НВМКЦ «ГВКГ») протягом 1989–2018 років. Військовослужбовці, які перенесли гостру променевою хворобу (ГПХ) в 1961 році (n = 34), учасники ліквідації наслідків Чорнобильської катастрофи (УЛНЧК) через 15 років після участі в ліквідації її наслідків і в більш пізній період (відповідно УЛНЧК 1-ї групи (n = 59) та 2-ї групи, (n = 337)). Військовослужбовці – учасники антитерористичної операції (АТО) / операції Об'єднаних сил (ООС), які не отримували сучасної бойової травми з крововтратою (учасники АТО/ООС, n = 183). Всі військовослужбовці до того, як зазнали впливу екстремальних факторів військової служби, захворювань, що обмежують їхню придатність до військової служби не мали. Для комплексної оцінки коморбідності була використана кумулятивна шкала захворювань CIRS.

**Результати.** Зі збільшенням часу після участі в ліквідації наслідків радіаційних аварій обтяжується перебіг артеріальної гіпертензії (АГ), проте дозозалежності тяжкості АГ від отриманої дози радіаційного випромінювання встановлено не було. Більш легкий перебіг АГ у військовослужбовців – учасників АТО/ООС, порівняно з військовослужбовцями у віддаленому періоді ГПХ і військовослужбовцями – УЛНЧК 2-ї групи, може бути пояснений їхнім молодшим віком на момент обстеження і меншим часом після впливу екстремальних факторів військової служби. У військовослужбовців у віддаленому періоді після впливу комплексу чинників радіаційних аварій збільшується частота діагностування захворювань за окремими органами і система організму, ніж у неопромінених військовослужбовців. Сумарна кількість балів тяжкості захворювань за кумулятивною шкалою захворювань CIRS у них також вища. Проте дозозалежного ефекту тяжкості коморбідної патології також встановлено не було. Ці дані свідчать про більшу поширеність коморбідної патології у військовослужбовців, які зазнали впливу комплексу чинників радіаційних аварій, порівняно з учасниками АТО/ООС. Однак менша тяжкість коморбідної патології в учасників АТО/ООС також може бути пояснена їхнім молодшим віком на момент обстеження і меншим часом після впливу екстремальних факторів військової служби.

**Висновки.** У військовослужбовців зі збільшенням часу після участі в ліквідації наслідків радіаційних аварій обтяжується перебіг АГ без її дозозалежності. Сумарна кількість балів тяжкості захворювань за кумулятивною шкалою захворювань CIRS у військовослужбовців у віддаленому періоді після участі в ліквідації наслідків радіаційних аварій вища, аніж у неопромінених військовослужбовців. Проте дозозалежного ефекту тяжкості коморбідної патології також встановлено не було.

**Ключові слова:** військовослужбовці, учасники ліквідації наслідків Чорнобильської катастрофи, учасники антитерористичної операції / операції Об'єднаних сил, радіаційні аварії, гостра променевою хвороба, іонізуюче випромінювання, коморбідна патологія, хронічні захворювання.

*Проблеми радіаційної медицини та радіобіології. 2021. Вип. 26. С. 339–356. doi: 10.33145/2304-8336-2021-26-339-356*

A. A. Voronko, O. V. Seliuk✉

Ukrainian Military Medical Academy, 45/1, building 33, Moskovskaya Str., Kyiv, 01015, Ukraine

## COMORBID INTERNAL DISEASES IN MILITARY SERVANTS WHO HAVE SENSED THE EXPOSURE OF EXTREME FACTORS OF MILITARY SERVICE

**Objective:** to analyze comorbid pathology by methods of its quantitative assessment in servicemen exposed to extreme factors of military service (a set of factors of radiation accidents, the influence of modern armed conflicts and modern combat trauma without blood loss).

**Materials and methods.** Studies of comorbid pathology were performed in 613 servicemen who were treated at the clinical base of the Ukrainian Military Medical Academy (UMMA) in National Military Medical Clinical Center «Main Military Clinical Hospital» NMMCC «MMCH» during 1989–2018 years. Soldiers who suffered from acute radiation sickness (ARS) in 1961 (n = 34), participants in the liquidation of the consequences of the Chornobyl catastrophe (PLCChC) 15 years after participating in the elimination of its consequences and in a later period (respectively PLCChC 1<sup>st</sup> group (n = 59) and the 2<sup>nd</sup> group (n = 337)). Soldiers are participants in the anti-terrorist operation (ATO)/Combined Forces (CFO) operation who did not receive modern combat injuries with blood loss (participants in the ATO/CFO, n = 183). All servicemen did not have any diseases limiting their fitness capabilities for military service before being exposed to extreme factors of military service. A cumulative CIRS scale was used to comprehensively assess comorbidity.

**Results.** With increasing time after participation in the elimination of the consequences of radiation accidents, the course of arterial hypertension (AH) is aggravated, but the dose-dependence of the severity of AH on the received radiation dose has not been established. The easier course of hypertension in ATO/CFO servicemen compared to ARS remote servicemen and group 2 PLCChC servicemen can be explained by their younger age at the time of the survey and less time after exposure to extreme military service factors. In the military in the remote period after exposure to a complex of factors of radiation accidents, the frequency of diagnosing diseases by individual organs and body system increases comparing to non-irradiated servicemen. The total number of disease severity scores on the cumulative scale of CIRS diseases is also higher. However, a dose-dependent effect of the severity of comorbid pathology was also not found. These data indicate a higher prevalence of comorbid pathology in servicemen affected by a complex of factors of radiation accidents, compared with participants in the anti-terrorist operation / environmental protection. However, the lower severity of comorbid pathology in ATO/CFO participants can also be explained by their younger age at the time of the survey and less time after exposure to extreme factors of military service.

**Conclusions.** For servicemen, with increasing time after participation in the elimination of the consequences of radiation accidents, the course of hypertension without its dose dependence becomes more difficult. The total number of disease severity scores on the cumulative scale of CIRS diseases in servicemen in the remote period after participation in the elimination of the consequences of radiation accidents is higher than in non-irradiated servicemen. However, a dose-dependent effect of the severity of comorbid pathology was also not found.

**Key words:** servicemen, participants of liquidation of consequences of the Chornobyl catastrophe, participants of anti-terrorist operation / operation of the Joint Forces, radiation accidents, acute radiation sickness, ionizing radiation, comorbid pathology, chronic diseases.

*Problems of Radiation Medicine and Radiobiology. 2021;26:339-356. doi: 10.33145/2304-8336-2021-26-339-356*

### ВСТУП

В новітній історії України трапилось дві найскладніші надзвичайні події, що мали надзвичайно великі негативні медико-соціальні, еколого-гуманітарні та економічні наслідки – Чорнобильська катастрофа (ЧК) і бойові дії на Сході країни. В

### INTRODUCTION

In the recent history of Ukraine, the two most difficult emergencies that have occurred and have had extremely large negative medical, social, environmental, humanitarian and economic consequences are the Chornobyl catastrophe (ChC) and hostilities

✉ Olga V. Seliuk, e-mail: seliuk89@gmail.com

ліквідації наслідків першої події була задіяна значна кількість військовослужбовців, у другій – і натепер беруть участь в переважній більшості військовослужбовці.

ЧК переросла в планетарного масштабу катастрофу і за масштабами, техногенними і медико-соціальними наслідками не має аналогів. Внаслідок аварії на Чорнобильській атомній електростанції (ЧАЕС) постраждало понад 3,2 млн громадян України, наслідки її відчуваються й дотепер [1].

За період після аварії на ЧАЕС кількість практично здорових осіб серед учасників ліквідації наслідків ЧК (УЛНЧК) зменшилась майже в 9 разів, і, відповідно, серед них зросла кількість хворих на хронічні непухлинні захворювання [1]. Провідними у структурі поширеності хвороб в УЛНЧК є хвороби системи кровообігу (ХСК, 35,50 %), хвороби органів травлення (13,77 %) і хвороби органів дихання (11,71 %). Основною причиною втрати працездатності та смерті в УЛНЧК є ХСК [2].

За період використання атомної енергетики на військових ядерних об'єктах колишнього СРСР мали місце 7 великомасштабних аварій, внаслідок яких переопромінились близько 1 000 чоловік, у 320 з них виникли радіаційні ураження – гостра променева хвороба (ГПХ) різного ступеня тяжкості [3]. ГПХ внаслідок аварій на атомних підводних човнах колишнього СРСР складають майже 40 % усіх випадків аварійного опромінення в уражаючих дозах, описаних в доступній літературі [4]. Внаслідок ЧК ГПХ спочатку була діагностована у 237 аварійних робітників і в подальшому була підтверджена у 134 осіб внаслідок ретельного клінічного аналізу [5].

Негативний вплив ЧК, як й інших радіаційних аварій, не обмежується лише комплексом радіаційних чинників (зовнішнє і внутрішнє опромінення організму), а поєднується з комплексом нерадіаційних факторів – стресом (значні фізичні та емоційні навантаження, зміни способу життя і харчування, «радіаційна напруга») [1].

Військовослужбовці – учасники сучасних збройних конфліктів, поміж іншого, також зазнають суттєвих стресових впливів, що підтверджується значною поширеністю у них, як і в УЛНЧК, посттравматичних стресових розладів [1, 6].

Важливою складовою системи національної безпеки є охорона та зміцнення здоров'я військовослужбовців. Реформування системи охорони здоров'я в державі спрямоване на поліпшення медичного обслуговування населення загалом і військо-

в в країні. А значна кількість військовослужбовців були задіяні в ліквідації наслідків першої події, в другій і натепер беруть участь в переважній більшості військовослужбовці.

The Chernobyl accident has grown into a catastrophe on a planetary scale and has no analogues in terms of scale, man-made and medical and social consequences. As a result of the accident at the Chernobyl nuclear power plant (ChNPP) more than 3.2 million citizens of Ukraine were affected, the consequences of which are still being felt [1].

During the period after the Chernobyl accident, the number of practically healthy people among the participants in the liquidation of the consequences of the Chernobyl catastrophe (PLCChC) decreased almost 9 times, and, accordingly, the number of patients with chronic non-neoplastic diseases increased among them [1]. Leading in the structure of the prevalence of diseases in PLCChC are diseases of the circulatory system (HSC, 35,50 %), diseases of the digestive system (13,77 %) and respiratory diseases (11,71 %). [2].

During the period of use of nuclear energy at military nuclear facilities of the former USSR, there were 7 large-scale accidents, as a result of which about 1,000 people were irradiated, 320 of them suffered radiation damage – acute radiation sickness (ARS) of varying severity [3]. ARS due to accidents on nuclear submarines of the former USSR account for almost 40 % of all cases of accidental exposure in striking doses described in the available literature [4]. As a result of the Chernobyl, ARS was first diagnosed in 237 emergency workers and was later confirmed in 134 people as a result of careful clinical analysis [5].

The negative impact of the Chernobyl accident, as well as other radiation accidents, is not limited to a complex of radiation factors (external and internal radiation of the body), but is combined with a complex of non-radiation factors – stress (significant physical and emotional stress, lifestyle changes, «radiation stress») [1].

Soldiers – participants in modern armed conflicts, among other things, are also exposed to significant stress, which is confirmed by the high prevalence in them, as in PLCChC, post-traumatic stress disorders [1, 6].

Protecting and promoting the health of servicemen is an important part of the national security system. Reforming the health care system in the country is aimed at improving health care for the population in general and the military in particular.

вослужбовців зокрема. Збереження і підтримання високої боєздатності Збройних Сил України та інших військових формувань неможливе без сучасного медичного забезпечення військовослужбовців. Досягнення цього можливе за умови активної співучасті Міністерства оборони України з цивільною системою охорони здоров'я, в тому числі Національною академією медичних наук, в межах єдиного медичного простору [7–9].

## МЕТА

Провести аналіз коморбідної патології методами її кількісної оцінки у військовослужбовців, що зазнали впливу екстремальних факторів військової служби (комплексу чинників радіаційних аварій, стресових впливів сучасних збройних конфліктів і сучасної бойової травми без крововтрати).

## МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Дизайном дослідження було пасивне ретроспективне одномоментне (поперечне) дослідження [10], виконане на клінічній базі Української військово-медичної академії (УВМА) – в Національному військово-медичному клінічному центрі «Головний військовий клінічний госпіталь» (НВМКЦ «ГВКГ»).

Для дослідження особливостей коморбідної патології у військовослужбовців, що зазнали впливу екстремальних факторів військової служби, методом випадкової вибірки було проведено обстеження 613 пацієнтів, які проходили лікування в НВМКЦ «ГВКГ» протягом 1989–2018 років. Всі пацієнти були чоловічої статі віком 27–79 років, середній вік ( $56,9 \pm 11,5$ ) років. У включених у дослідження осіб враховувалась наявна коморбідна патологія (каузальні (причинні) захворювання, ускладнення основного захворювання і конкурентні захворювання) [11–13].

Ці пацієнти були розподілені на 4 групи:

- > військовослужбовці, які зазнали впливу комплексу чинників радіаційної аварії на військовому ядерному об'єкті в 1961 році (аварія на атомному підводному човні СРСР) і перенесли ГПХ (підводники,  $n = 34$ );
- > військовослужбовці – УЛНЧК, що зазнали впливу комплексу чинників радіаційної аварії і отримали малі дози іонізуючого випромінювання, які пройшли обстеження в середньому через 15 років після участі в ліквідації наслідків ЧК (УЛНЧК 1-ї групи,  $n = 59$ );
- > військовослужбовці – УЛНЧК, які зазнали впливу комплексу чинників радіаційної аварії і отримали малі дози іонізуючого випромінювання, які пройшли обстеження в більш пізній період після

Preservation and maintenance of high combat capability of the Armed Forces of Ukraine and other military formations is impossible without modern medical care for servicemen. It is possible to achieve this by active participation of the Ministry of Defense of Ukraine with the civilian health care system, including the National Academy of Medical Sciences, within a single medical space [7–9].

## OBJECTIVE

In order to analyze comorbid pathology by methods of its quantitative assessment in servicemen exposed to extreme factors of military service (a set of factors of radiation accidents, stressful effects of modern armed conflicts and modern combat trauma without blood loss).

## MATERIALS AND METHODS

The study was designed by a passive retrospective one-step (transverse) study [10], performed on the clinical basis of the Ukrainian Military Medical Academy (UMMA) – at the National Military Medical Clinical Center «Main Military Clinical Hospital» (NMMCC «MMCH»).

To study the features of comorbid pathology in servicemen exposed to extreme factors of military service, there was examined a random sample of 613 patients who have been treated at the NMMCC «MMCH» during 1989–2018. All patients were male aged 27–79 years, mean age  $56,9 \pm 11,5$  years. Those included in the study considered the existing comorbid pathology (causal (causal) diseases, complications of the underlying disease and competitive diseases) [11–13].

These patients were divided into 4 groups:

- > servicemen who were affected by a set of factors of a radiation accident at a military nuclear facility in 1961 (accident on a nuclear submarine of the USSR) and suffered ARS (submariners,  $n = 34$ );
- > servicemen – PLCCChC, who were exposed to a complex of factors of radiation accident and received small doses of ionizing radiation, who were examined on average 15 years after participation in the elimination of the consequences of the Chernobyl accident (PLCCChC 1<sup>st</sup> group,  $n = 59$ );
- > servicemen – PLCCChC, who were exposed to a complex of factors of radiation accident and received small doses of ionizing radiation, who were examined in a later period after participation



участі в ліквідації наслідків ЧК (УЛНЧК 2-ї групи, n = 337);

➤ військовослужбовці – учасники бойових дій, що брали участь в антитерористичній операції (АТО) / операції Об'єднаних сил (ООС), які не отримували сучасної бойової травми з крововтратою (учасники АТО/ООС, n = 183).

Всі ретроспективно обстежені військовослужбовці до того, які зазнали впливу екстремальних факторів військової служби, захворювань, що обмежують їхню придатність до військової служби не мали.

Основні вікові і часові характеристики військовослужбовців, що зазнали впливу комплексу чинників радіаційних аварій, представлені в табл. 1.

За віком на момент аварій (табл. 1) підводники були статистично достовірно молодшими, ніж УЛНЧК 1-ї та 2-ї груп, а УЛНЧК 2-ї групи були молодшими за УЛНЧК 1-ї групи ( $p < 0,05$  в усіх випадках). За віком на момент обстеження підводники і УЛНЧК 1-ї групи були статистично достовірно молодшими, ніж УЛНЧК 2-ї групи ( $p < 0,05$  в обох випадках), а підводники і УЛНЧК 1-ї групи за цим показником були статистично однорідними ( $p > 0,05$ ). Час, що минув з моменту аварії, в УЛНЧК 1-ї групи був статистично достовірно меншим, ніж у підводників та УЛНЧК 2-ї групи, а в УЛНЧК 2-ї групи час,

in the elimination of the consequences of the Chernobyl accident (PLCChC 2<sup>nd</sup> group, n = 337);

➤ servicemen – participants in hostilities who took part in the anti-terrorist operation (ATO) / Combined Forces Operation (CFO), who did not receive modern combat injuries with blood loss (participants in the ATO / CFO, n = 183).

All retrospectively examined servicemen did not have any diseases limiting their fitness capabilities for military service before being exposed to extreme factors of military service.

The main age and time characteristics of servicemen affected by a set of factors of radiation accidents are presented in the table 1.

By age at the time of accidents (table 1) submariners were statistically significantly younger than PLCChC 1<sup>st</sup> and 2<sup>nd</sup> groups, and PLCChC 2<sup>nd</sup> group were younger than PLCChC 1<sup>st</sup> group ( $p < 0.05$  in all cases). By age at the time of the survey, submariners and PLCChC of the 1<sup>st</sup> group were significantly younger than PLCChC of the 2<sup>nd</sup> group ( $p < 0.05$  in both cases), and submariners and PLCChC of the 1<sup>st</sup> group were statistically homogeneous ( $p > 0.05$ ). The time elapsed since the accident was significantly shorter in the 1<sup>st</sup> group PLCChC than in the submariners and the 2<sup>nd</sup> group

### Таблиця 1

**Вікова і часова характеристика хворих на АГ військовослужбовців, які зазнали впливу комплексу чинників радіаційних аварій**

**Table 1**

**Age and time characteristics of patients with hypertension affected by a complex of factors of radiation accidents**

Вікова і часова характеристики (роки) Age and time characteristics (years)		Підводники Submariners (n <sub>1</sub> =34)	УЛНЧК 1-ї групи PLCChC 1 <sup>st</sup> group (n <sub>2</sub> =59)	УЛНЧК 2-ї групи PLCChC 2 <sup>nd</sup> group (n <sub>3</sub> =337)
Вік на час аварії Age at the time of the accident	Min – max M ± SD ДІ середнього / CI mean $p = 0,0001; p_1 = 0,0001; p_2 = 0,0001; p_3 = 0,0001$	21–39 23,8 ± 4,1 22,3–25,2	28–56 42,8 ± 6,6 41,1–44,5	19–60 38,0 ± 7,7 37,1–38,8
Вік на час обстеження Age at the time of examination	Min – max M ± SD ДІ середнього / CI mean $p = 0,0001, p_1 = 0,5405, p_2 = 0,0001, p_3 = 0,0001$	51–66 55,7 ± 3,4 54,5–56,9	44–72 58,6 ± 6,5 56,9–60,3	45–79 65,3 ± 7,4 64,4–66,2
Час після аварії Time after the accident	Min – max M ± SD ДІ середнього / CI mean $p = 0,001; p_1 = 0,001; p_2 = 0,001; p_3 = 0,001$	28–33 31,8 ± 1,4 31,3–2	15–17 15,9 ± 0,5 15,8–16,0	20–32 27,6 ± 1,4 27,4–27,8

Примітки. ДІ – довірчий інтервал (-95% +95%); Min – max – мінімальне і максимальне значення показника; M – середнє (середнє арифметичне) значення показника; SD – середнє квадратичне (стандартне) відхилення; p – рівень значущості порівняння трьох груп між собою; p<sub>1</sub> – рівень значущості при порівнянні підводників з УЛНЧК 1-ї групи; p<sub>2</sub> – рівень значущості при порівнянні підводників з УЛНЧК 2-ї групи; p<sub>3</sub> – рівень значущості при порівнянні УЛНЧК 1-ї і 2-ї груп між собою.

Notes. CI – confidence interval (-95 % +95 %); Min – max – minimum and maximum value of the indicator; M – mean (arithmetic mean) value of the indicator; SD – standard deviation (standard) deviation; p – level of significance of comparison 3<sup>rd</sup> groups among themselves; p<sub>1</sub> – level of significance when comparing submariners with PLCChC of the 1<sup>st</sup> group; p<sub>2</sub> – level of significance when comparing submariners with PLCChC of the 2<sup>nd</sup> group; p<sub>3</sub> – level of significance when comparing PLCChC of the 1<sup>st</sup> and 2<sup>nd</sup> groups among ourselves.

**Таблиця 2**

**Вікова характеристика хворих на АГ військовослужбовців – учасників АТО/ООС**

**Table 2**

**Age characteristics of AH servicemen, participated in ATO/CFO**

Групи хворих	Вікові характеристики (роки) / Age characteristics (years)		
	Min – max	M ± SD	Ді середнього / CI mean
Учасники АТО/ООС // Participants of ATO/CFO (n = 183)	27–59	45,0 ± 7,0	44,0–46,1
Достовірність різниць / Significance of differences	$p = 0,0001; p_1 = 0,0572; p_2 = 0,0001; p_3 = 0,0001; p_4 = 0,0001; p_5 = 0,0001; p_6 = 0,0001$		

Примітки.  $p$  – рівень значущості порівняння чотирьох груп між собою;  $p_1$  – рівень значущості при порівнянні підводників з УЛНЧК 1-ї групи;  $p_2$  – рівень значущості при порівнянні підводників з УЛНЧК 2-ї групи;  $p_3$  – рівень значущості при порівнянні УЛНЧК 1-ї і 2-ї груп між собою;  $p_4$  – рівень значущості при порівнянні підводників з учасниками АТО/ООС;  $p_5$  – рівень значущості при порівнянні УЛНЧК 1-ї групи з учасниками АТО/ООС;  $p_6$  – рівень значущості при порівнянні УЛНЧК 2-ї групи з учасниками АТО/ООС.

Notes.  $p$  – the level of significance of the comparison of 4 groups with each other;  $p_1$  – the level of significance when comparing submariners with PLCCChC 1<sup>st</sup> group;  $p_2$  – the level of significance when comparing submariners with PLCCChC 2<sup>nd</sup> group;  $p_3$  – the level of significance when comparing PLCCChC 1<sup>st</sup> and 2<sup>nd</sup> groups among themselves;  $p_4$  – level of significance when comparing submariners with participants of ATO /CFO;  $p_5$  – level of significance when comparing PLCCChC 1<sup>st</sup> group with participants of ATO /CFO,  $p_6$  – level of significance when comparing PLCCChC 2<sup>nd</sup> groups with participants of ATO /CFO.

що минув з моменту аварії, був статистично достовірно меншим, аніж у підводників ( $p < 0,05$  в усіх випадках).

Вікові характеристики військовослужбовців – учасників АТО/ООС представлені в табл. 2.

На момент обстеження (табл. 2) військовослужбовці – учасники АТО/ООС були молодшими, аніж військовослужбовці, що зазнали впливу комплексу чинників радіаційних аварій ( $p < 0,5$  в усіх випадках).

Верифікацію діагнозів внутрішніх хвороб здійснювали згідно з вимогами медико-технологічних документів зі стандартизації медичної допомоги. Для комплексної оцінки коморбідності у військовослужбовців була використана кумулятивна шкала захворювань (CIRS), за якою проводиться загальна оцінка стану систем організму (серцево-судинної, дихальної, травної, сечовивідної і ендокринної – метаболічні розлади, цукровий діабет) у межах бальних категорій [11–13]: «0» – відсутність захворювань системи, «1» – легке відхилення від норми або перенесене в минулому захворюванням, «2» – хвороба, яка потребує призначення медикаментозної терапії, «3» – захворювання, яке стало причиною інвалідності, «4» – тяжка органна недостатність, що вимагає невідкладного лікування.

Обстеження в НВМКЦ «ГВКГ» включало широкий спектр клініко-лабораторних, інструментальних методів дослідження та консультації вузьких спеціалістів (кардіолог, ендокринолог, пульмонолог, гастроентеролог, невролог, оториноларинголог, судинний хірург та інші).

Верифікацію сучасної бойової травми без крововтрати здійснювали лікарі-спеціалісти за загальноприйнятими критеріями воєнно-польової хірургії та воєнно-польової терапії [14, 15].

PLCCChC, and the time elapsed since the accident in the 2<sup>nd</sup> group PLCCChC was ly significantly shorter than in submariners ( $p < 0.05$  in dry cases).

Age characteristics of servicemen – the ATO/CFO participants are presented in Table 2.

At the time of the survey (Table 2), the servicemen participating in the ATO /CFO were younger than the servicemen affected by the complex of radiation accident factors ( $p < 0.5$  in all cases).

Verification of diagnoses of internal diseases was carried out in accordance with the requirements of medical and technological documents for the standardization of medical care. The cumulative disease scale (CIRS) was used for a comprehensive assessment of comorbidity in servicemen. The scale was applied for the general assessment of the state of body’s systems (cardiovascular, respiratory, digestive, urinary and endocrine – metabolic disorders, including diabetes mellitus) within the score categories [11–13]: «0» – no systemic diseases, «1» – mild abnormal or past illness, «2» – a disease that requires drug therapy, «3» – a disease that caused disability, «4» – severe organ failure that requires immediate treatment.

Examination at NMMCC «ММСН» included a wide range of clinical and laboratory, instrumental methods of research and consultation of narrow specialists (cardiologist, endocrinologist, pulmonologist, gastroenterologist, neurologist, otorhinolaryngologist, vascular surgeon and others).

Verification of modern combat trauma without blood loss was performed by specialists according to the generally accepted criteria of military field surgery and military field therapy [14, 15].

Статистичний аналіз отриманих результатів проведено у стандартному статистичному пакеті (ССП) STATISTICA 10.0 for Windows компанії StatSoft Inc. (США) із застосуванням параметричних і непараметричних статистичних методів [10].

Групи порівняння суттєво відрізнялись за чисельністю. Однак, враховуючи, що жодна з порівнюваних груп не була критично малою за чисельністю (менше 30 осіб), їхнє статистичне порівняння було коректним [10].

Отримані дані розподіляли на 2 групи: кількісні (числові) та якісні (категоріальні). Результати кількісних (числових) даних представлені як ( $M \pm SD$ ), де  $M$  – середнє (середнє арифметичне) значення показника,  $SD$  – середнє квадратичне (стандартне) відхилення, а якісних (категоріальних) – у відсоткових величинах [10].

Критерієм вибору статистичного методу (параметричний чи непараметричний) був тип порівнюваних даних. При порівнянні кількісних даних застосовували параметричний метод – «Однофакторний дисперсійний аналіз» («ANOVA») модуля «Дисперсійний аналіз» («ANOVA/MANOVA»), а при порівнянні якісних даних (відносних частот) – непараметричний метод – «Імовірнісний калькулятор» («Probability calculator») підмодуля «Інші критерії значимості» («Other significance tests») модуля «Основні статистики/таблиці» («Basic statistics/Tables») ССП STATISTICA 10.0. Для уникнення проблеми множинних порівнянь при статистичному аналізі з використанням параметричного методу однофакторний дисперсійний аналіз (ОДА) застосовували метод апостеріорних порівнянь середніх (Post-hoc comparisons of means) критерій найменшої значущої різниці (КНЗР), а при статистичному аналізі з використанням непараметричного методу імовірнісний калькулятор застосовували поправку Бонферроні при оцінці рівня значущості  $p$  [10].

## РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Результати обстеження окремих груп цього дослідження нами були опубліковані раніше [16–19]. Комплексне порівняння обстежених груп представлено вперше в цьому дослідженні.

Всього на аварійному військовому об'єкті 1961 року (атомний підводний човен) на момент аварії перебувало 138 чоловік. В результаті проведеної роботи вдалося розшукати з цього аварійного об'єкта 112 чоловік, тобто 81 % членів особового складу аварійного об'єкта через 28–33 роки після аварії були розшукані, а 34 з них пройшли стаціонарне обстеження на клінічній базі УВМА – в НВМКЦ «ГВКГ».

Statistical analysis of the results was performed in the standard statistical package (SSP) STATISTICA 10.0 for Windows by StatSoft Inc. (USA) using parametric and nonparametric statistical methods [10].

The comparison groups differed significantly in number. However, given that none of the compared groups was critically small (less than 30 people), their statistical comparison was correct [10].

The obtained data were divided into 2 groups: quantitative (numerical) and qualitative (categorical). The results of quantitative (numerical) data are presented as ( $M \pm SD$ ), where  $M$  is the mean (arithmetic mean) value of the indicator,  $SD$  is the standard deviation (standard) deviation, and qualitative (categorical) – in relative (percentage) values [10].

The criterion for choosing a statistical method (parametric or non-parametric) was the type of data being compared. When comparing quantitative data, we used the parametric method – «One-way analysis of variance» («ANOVA») of the module «Analysis of variance» («ANOVA / MANOVA»), and when comparing qualitative data (relative frequencies) – non-parametric method «Probability calculator» («Probability calculator») sub-module «Other significance tests» («of the module» Basic statistics / Tables «of the MTP STATISTICA 10.0. To avoid the problem of multiple comparisons in statistical analysis using the parametric method of ANOVA used the method of a posteriori comparisons of means (Post-hoc comparisons of means) the criterion of least significant difference (CLSD), and in statistical analysis using the non-parametric method of the Probability calculator the Bonferroni correction when assessing the significance level of  $p$  [10].

## RESULTS

The results of the survey of individual groups of this study were published earlier [16–19]. A comprehensive comparison of the surveyed groups is presented for the first time in this study.

A total of 138 people were at the 1961 emergency military facility (nuclear submarine) at the time of the accident. As a result of the work, 112 people were found from this emergency facility – 81 % of the personnel of the emergency facility 28–33 years after the accident were searched, and 34 of them underwent an inpatient examination at the UMMA clinical base – in NMMCC «MCMH».

У всіх обстежених військовослужбовців було діагностовано артеріальну гіпертензію (АГ). Далі обстежені всіх чотирьох груп порівняння були страфіковані згідно з класифікацією АГ на стадії за ураженням органів-мішеней, яка найбільш точно характеризує її тяжкість. Результати наших досліджень виявили відмінності частоти діагностування різних стадій АГ у різних категорій військовослужбовців, які зазнали впливу екстремальних факторів військової служби (рис. 1).

Частота діагностування АГ I стадії у військовослужбовців – УЛНЧК 1-ї групи та військовослужбовців – учасників АТО/ООС була статистично достовірною більшою, ніж у військовослужбовців – УЛНЧК 2-ї групи ( $p < 0,05$  в обох випадках). Частота діагностування АГ II стадії у військовослужбовців у віддаленому періоді ГПХ (підводники) була більшою, ніж у військовослужбовців – учасників АТО/ООС, а у військовослужбовців – УЛНЧК 2-ї групи більшою, ніж у військовослужбовців – УЛНЧК 1-ї групи та військовослужбовців – учасників АТО/ООС ( $p < 0,05$  в усіх випадках). При порівнянні частоти діагностування АГ III стадії у різних категорій військовослужбовців статистично достовірних відмінностей виявлено не було ( $p > 0,05$  в усіх випадках).

Аналіз частоти діагностування ускладнень АГ, що були підставою для встановлення її III стадії у військовослужбовців, які зазнали впливу екстремальних факторів військової служби, представлений на рис. 2.

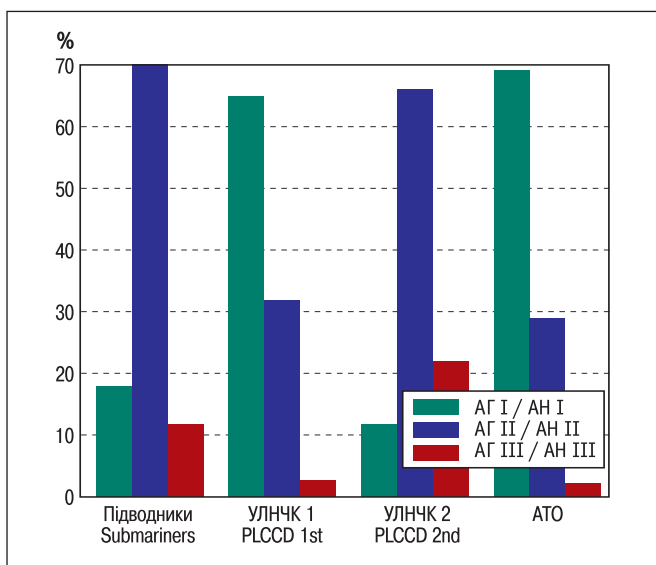
Найчастішою причиною діагностування АГ III стадії у військовослужбовців, що зазнали впливу екстремальних факторів військової служби, був інфаркт міокарда (ІМ) (50–100 %) і гостре порушен-

All examined servicemen were diagnosed with arterial hypertension (AH). Next, the subjects of all four comparison groups were stratified according to the classification of hypertension at the stage of target organ damage, which most accurately characterizes its severity. The results of our research revealed differences in the frequency of diagnosing different stages of hypertension in different categories of servicemen exposed to extreme factors of military service (Fig. 1).

The frequency of diagnosis of stage I hypertension in servicemen – PLCCChC of the 1<sup>st</sup> group and servicemen – participants of ATO/CFO was statistically significantly higher than in servicemen – PLCCChC of the 2<sup>nd</sup> group ( $p < 0.05$  in both cases). The frequency of diagnosing stage II hypertension in servicemen in the remote period of ARS (submariners) was higher than in servicemen – participants of ATO/CFO, and in servicemen – PLCCChC of the 2<sup>nd</sup> group, higher than in servicemen – PLCCChC of the 1<sup>st</sup> group of servicemen and ATO/CFO ( $p < 0.05$  in all cases). When comparing the frequency of diagnosing stage III hypertension in different categories of servicemen, no statistically significant differences were found ( $p > 0.05$  in all cases).

The analysis of the frequency of diagnosing complications of hypertension, which were the basis for the establishment of its third stage in servicemen who were exposed to extreme factors of military service, is presented in Fig. 2.

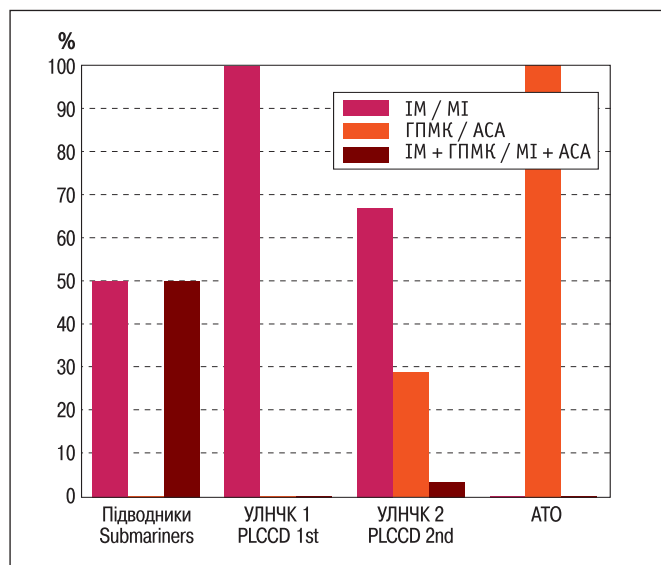
The most common reason for diagnosing stage III hypertension in servicemen exposed to extreme factors of military service was myocardial infarction (MI) (50–100 %) and acute cerebrovascular



**Рисунок 1.** Особливості частоти діагностування різних стадій АГ у військовослужбовців, що зазнали впливу екстремальних факторів військової служби

**Figure 1.** Features of the frequency of diagnosing different stages of hypertension in servicemen exposed to extreme factors of military service





**Рисунок 2.** Особливості поширеності ускладнень АГ, що були підставою діагностування її III стадії у військовослужбовців, які зазнали впливу екстремальних факторів військової служби

**Figure 2.** Features of the prevalence of complications of hypertension, which were the basis for the diagnosis of stage III in servicemen exposed to extreme factors of military service

ня мозкового кровообігу (ГПМК, 29–100 %), рідше їхнє поєднання (ІМ + ГПМК) (до 50 %). У підводників з однаковою частотою були діагностовані ІМ та ІМ + ГПМК (по 50 %), в УЛНЧК 1-ї групи був діагностований лише ІМ (100 %), в УЛНЧК 2-ї групи були діагностовані ІМ (67 %), ГПМК (29 %) і ІМ + ГПМК (4 %), а в учасників АТО/ООС було діагностовано лише ГПМК (100 %). При цьому, статистично достовірних відмінностей в частоті діагностування ускладнень за АГ в різних групах військовослужбовців, які зазнали впливу екстремальних факторів військової служби, виявлено не було ( $p > 0,05$  в усіх випадках).

Проведено порівняльний аналіз особливостей коморбідності обстежених військовослужбовців чотирьох груп, які зазнали впливу екстремальних факторів військової служби (загальна кількість діагнозів, кількість діагнозів каузальних, конкурентних, інтеркурентних захворювань, ускладнень АГ та за кумулятивною шкалою захворювань CIRS).

При АГ у військовослужбовців – учасників АТО/ООС загальна кількість діагнозів становила  $6,2 \pm 2,2$  діагнозу, у військовослужбовців у віддаленому періоді ГПХ –  $8,4 \pm 3,1$  діагнозу, у військовослужбовців – УЛНЧК 1-ї групи –  $3,9 \pm 1,6$  діагнозу і у військовослужбовців – УЛНЧК 2-ї групи –  $7,7 \pm 3,3$  діагнозу. За цим показником групи відрізнялись між собою (ОДА,  $p = 0,0001$ ). При парному порівнянні між собою відрізнялись всі групи (КНЗР,  $p = 0,0008–0,0001$ ).

Таким чином, при АГ найбільша загальна кількість діагнозів була у військовослужбовців у віддаленому періоді ГПХ ( $8,4 \pm 3,1$  діагнозу), 2-ге рейтингове місце посідали військовослужбовці – УЛНЧК 2-ї групи ( $7,7 \pm 3,3$  діагнозу), 3-тє рейтингове місце – війсь-

accident (ACA, 29–100 %), less often their combination (MI + ACA). up to 50 %). In submariners with the same frequency were diagnosed with MI and MI + ACA (50 %), in PLCCChC of the 1<sup>st</sup> group was diagnosed only MI (100 %), in PLCCChC of the 2<sup>nd</sup> group were diagnosed with MI (67 %), ACA (29 %) and MI+ACA (4 %), and ATO/CFO participants were diagnosed only with ACA (100 %). At the same time, there were no statistically significant differences in the frequency of diagnosing complications of hypertension in different groups of servicemen exposed to extreme factors of military service ( $p > 0.05$  in all cases).

Comparative analysis of comorbidities of the surveyed servicemen of 4 groups affected by extreme factors of military service (total number of diagnoses, number of diagnoses of causal, competitive, intercurrent diseases, complications of hypertension and cumulative scale of CIRS diseases, generated SSP STATISTICA 10.0 in statistical analysis).

At AH at the servicemen – participants of ATO/CFO the total number of diagnoses made  $6,2 \pm 2,2$  diagnoses, at servicemen in the remote period ARS –  $8.4 \pm 3.1$  diagnoses, at servicemen – PLCCChC 1<sup>st</sup> group –  $3.9 \pm 1.6$  diagnoses and servicemen – PLCCChC 2<sup>nd</sup> group –  $7.7 \pm 3.3$  diagnoses. According to this indicator, the groups differed from each other (ANOVA,  $p = 0.0001$ ). In a pairwise comparison, all groups differed (CLSD,  $p = 0.0008–0.0001$ ).

Thus, in hypertension, the largest total number of diagnoses was in servicemen in the remote period of ARS ( $8.4 \pm 3.1$  diagnoses), the 2<sup>nd</sup> ranking place was occupied by servicemen – PLCCChC 2<sup>nd</sup> group ( $7.7 \pm 3.0$  diagnoses), the 3<sup>rd</sup> rating place –

ковослужбовців – учасники АТО/ООС ( $6,2 \pm 2,2$  діагнозу) і найменша загальна кількість діагнозів була у військовослужбовців – УЛНЧК 1-ї групи ( $3,9 \pm 1,6$  діагнозу). За цим показником при парному порівнянні всі групи обстежених розрізнялись між собою ( $p < 0,05$  в усіх випадках).

Каузальними (причинними) вважаються захворювання, об'єднані єдиним механізмом розвитку. В нашому дослідженні це були ХСК. При АГ у військовослужбовців – учасників АТО/ООС кількість діагнозів каузальних захворювань становила  $2,5 \pm 0,9$  діагнозу, у військовослужбовців у віддаленому періоді ГПХ –  $2,6 \pm 0,9$ , у військовослужбовців – УЛНЧК 1-ї групи –  $1,8 \pm 0,5$  і у військовослужбовців – УЛНЧК 2-ї групи –  $2,8 \pm 0,7$  діагнозу. За цим показником групи відрізнялись між собою (ОДА,  $p = 0,0001$ ). При парному порівнянні між собою відрізнялись учасники АТО/ООС і УЛНЧК 1-ї групи, учасники АТО/ООС і УЛНЧК 2-ї групи, підводники і УЛНЧК 1-ї групи та УЛНЧК 1-ї і 2-ї груп між собою (КНЗР,  $p = 0,0001$ ). Статистично достовірних відмінностей при парному порівнянні учасників АТО/ООС і підводників та підводників і УЛНЧК 2-ї групи виявлено не було (КНЗР,  $p = 0,1910-0,4418$ ).

Отже, при АГ найбільша кількість діагнозів каузальних захворювань була у військовослужбовців – УЛНЧК 2-ї групи ( $2,8 \pm 0,7$  діагнозу), 2-ге рейтингове місце посідали військовослужбовці у віддаленому періоді ГПХ ( $2,6 \pm 0,9$  діагнозу), 3-тє рейтингове місце – військовослужбовців – учасники АТО/ООС ( $2,5 \pm 0,9$  діагнозу) і найменша кількість діагнозів каузальних захворювань була у військовослужбовців – УЛНЧК 1-ї групи ( $1,8 \pm 0,5$  діагнозу). За цим показником при парному порівнянні розрізнялись між собою учасники АТО/ООС і УЛНЧК 1-ї групи, учасники АТО/ООС і УЛНЧК 2-ї групи, підводники і УЛНЧК 1-ї групи та УЛНЧК 1-ї і 2-ї груп між собою ( $p < 0,05$  в усіх випадках). Статистично достовірних відмінностей при парному порівнянні учасників АТО/ООС і підводників та підводників і УЛНЧК 2-ї групи виявлено не було ( $p > 0,05$  в обох випадках).

При АГ у військовослужбовців – учасників АТО/ООС кількість діагнозів ускладнень АГ становила  $0,02 \pm 0,1$  діагнозу, у військовослужбовців у віддаленому періоді ГПХ –  $0,2 \pm 0,5$ , у військовослужбовців – УЛНЧК 1-ї групи –  $0,03 \pm 0,2$  і у військовослужбовців – УЛНЧК 2-ї групи –  $0,2 \pm 0,4$  діагнозу. За цим показником групи відрізнялись між собою (ОДА,  $p = 0,0001$ ). При парному порівнянні між собою відрізнялись учасники АТО/ООС і підводни-

servicemen – participants of ATO/CFO ( $6.2 \pm 2.2$  diagnoses) and the smallest total number of diagnoses was at servicemen – PLCCHC of the 1st group ( $3.9 \pm 1.6$  diagnoses). According to this indicator, in a pairwise comparison, all groups of subjects differed from each other ( $p < 0.05$  in all cases).

In case of hypertension, the number of diagnoses of causal diseases in servicemen – participants of ATO/CFO were  $2.5 \pm 0.9$  diagnoses, in servicemen in the remote period ARS –  $2.6 \pm 0.9$  diagnoses, in servicemen – PLCCHC of the 1<sup>st</sup> group –  $1.8 \pm 0.5$  diagnoses and for servicemen – PLCCHC of the 2<sup>nd</sup> group –  $2.8 \pm 0.7$  diagnoses. According to this indicator, the groups differed from each other ANOVA,  $p = 0.0001$ ). At pair comparison among themselves participants of ATO/CFO and PLCCHC of the 1<sup>st</sup> group, participants of ATO/CFO and PLCCHC of the 2<sup>nd</sup> group, submariners and PLCCHC of the 1<sup>st</sup> group and PLCCHC of the 1<sup>st</sup> and 2<sup>nd</sup> groups differed among themselves (CLSD,  $p = 0.0001$ ). There were no statistically significant differences in the pairwise comparison of ATO/CFO participants and submariners and submariners and PLCCHC of the 2<sup>nd</sup> group (CLSD,  $p = 0.1910-0.4418$ ).

Thus, in hypertension, the largest number of diagnoses of causal diseases was in servicemen – PLCChC 2<sup>nd</sup> group ( $2.8 \pm 0.7$  diagnoses), the 2<sup>nd</sup> ranking place was occupied by servicemen in the remote period ARS ( $2.6 \pm 0.9$  diagnoses), the 3<sup>rd</sup> rating place – servicemen – participants of ATO/CFO ( $2.5 \pm 0.9$  diagnoses) and the smallest number of diagnoses of causal diseases was at servicemen – PLCChC of the 1<sup>st</sup> group ( $1.8 \pm 0.5$  diagnoses). According to this indicator, the participants of ATO/CFO and PLCChC of the 1<sup>st</sup> group, participants of ATO/CFO and PLCChC of the 2<sup>nd</sup> group, submariners and PLCChC of the 1<sup>st</sup> group and PLCChC of the 1<sup>st</sup> and 2<sup>nd</sup> groups differed among themselves ( $p < 0.05$  in all cases). There were no statistically significant differences in the pairwise comparison of ATO/CFO participants and submariners and submariners and PLCChC of the 2<sup>nd</sup> group ( $p > 0.05$  in both cases).

In case of AH in servicemen – participants of ATO/CFO the number of diagnoses AH complications was  $0.02 \pm 0.1$  diagnoses, in servicemen in the remote period ARS –  $0.2 \pm 0.5$  diagnoses, in servicemen – PLCCHC of the 1<sup>st</sup> group –  $0.03 \pm 0.2$  diagnoses and for servicemen – PLCChC of the 2<sup>nd</sup> group –  $0.2 \pm 0.4$  diagnoses. According to this indicator, the groups differed from each other (ANOVA,  $p = 0.0001$ ). At pair comparison the participants of ATO/CFO differed

ки (КНЗР,  $p = 0,0188$ ), учасники АТО/ООС і УЛНЧК 2-ї групи (КНЗР,  $p = 0,0001$ ) та УЛНЧК 1-ї і 2-ї груп між собою (КНЗР,  $p = 0,0001$ ). Статистично достовірних відмінностей при парному порівнянні учасників АТО/ООС і УЛНЧК 1-ї групи, підводників і УЛНЧК 1-ї групи та підводників і УЛНЧК 2-ї групи виявлено не було (КНЗР,  $p = 0,0690-0,7492$ ).

Таким чином, при АГ найбільша кількість діагнозів ускладнень АГ була у військовослужбовців – УЛНЧК 2-ї групи ( $0,2 \pm 0,4$  діагнозу), 2-ге рейтингове місце посідали військовослужбовці у віддаленому періоді ГПХ ( $0,2 \pm 0,5$  діагнозу), 3-тє рейтингове місце – військовослужбовці – УЛНЧК 1-ї групи ( $0,03 \pm 0,2$  діагнозу) і найменша кількість ускладнень АГ була у військовослужбовців – учасників АТО/ООС ( $0,02 \pm 0,1$  діагнозу). За цим показником при парному порівнянні між собою відрізнялись учасники АТО/ООС і підводники, учасники АТО/ООС і УЛНЧК 2-ї групи та УЛНЧК 1-ї і 2-ї груп між собою ( $p < 0,05$  в усіх випадках). Статистично достовірних відмінностей при парному порівнянні учасників АТО/ООС і УЛНЧК 1-ї групи, підводників і УЛНЧК 1-ї групи та підводників і УЛНЧК 2-ї групи виявлено не було ( $p > 0,05$  в усіх випадках).

Конкурентними вважаються захворювання, не пов'язані між собою. В обстежених військовослужбовців були діагностовані конкурентні хвороби органів травлення, хвороби органів дихання, ендокринні хвороби, розлади харчування та обміну речовин, хвороби нервової системи, хвороби кістково-м'язової системи та сполучної тканини, хвороби сечостатевої системи, хвороби крові і кровотворних органів та окремі порушення із залученням імунного механізму, хвороби вуха та соскоподібного відростка, хвороби шкіри та підшкірної клітковини, хвороби ока та придаткового апарату. Визначення частоти діагностування цих конкурентних захворювань не було предметом цього дослідження. А тому потребує дослідження в подальшому.

При АГ у військовослужбовців – учасників АТО/ООС кількість діагнозів конкурентних захворювань становила  $3,7 \pm 1,9$  діагнози, у військовослужбовців у віддаленому періоді ГПХ –  $6,6 \pm 2,9$  діагнози, у військовослужбовців – УЛНЧК 1-ї групи –  $2,0 \pm 1,5$  діагнози і у військовослужбовців – УЛНЧК 2-ї групи –  $4,7 \pm 3,1$  діагнози. За цим показником групи відрізнялись між собою (ОДА,  $p = 0,0001$ ). При парному порівнянні між собою відрізнялись всі групи (КНЗР,  $p = 0,0001$ ).

from submariners (CLSD,  $p = 0.0188$ ), both as participants of АТО/СFO and PLCCChC of the 2<sup>nd</sup> group (CLSD,  $p = 0.0001$ ) and PLCCChC of the 1<sup>st</sup> and 2<sup>nd</sup> groups among themselves (CLSD,  $p = 0.0001$ ). There were no significant differences in the pairwise comparison of participants of АТО/СFO and PLCCChC of the 1<sup>st</sup> group, submariners and PLCCChC of the 1<sup>st</sup> group and submariners and PLCCChC of the 2<sup>nd</sup> group (CLSD,  $p = 0.0690-0.7492$ ).

Thus, in АН, the largest number of diagnoses of its complications was in servicemen – PLCCChC 2<sup>nd</sup> group ( $0.2 \pm 0.4$  diagnoses), the 2<sup>nd</sup> ranking place was occupied by servicemen in the remote period АRS ( $0.2 \pm 0.5$  diagnoses), 3<sup>rd</sup> place – servicemen – PLCCChC 1<sup>st</sup> group ( $0.03 \pm 0.2$  diagnoses) and the lowest number of complications of hypertension was in servicemen – members of the АТО/СFO ( $0.02 \pm 0.1$  diagnoses). According to this indicator, the participants of АТО/СFO and submariners, participants of АТО/СFO and PLCCChC of the 2<sup>nd</sup> group and PLCCChC of the 1<sup>st</sup> and 2<sup>nd</sup> groups differed among themselves ( $p < 0.05$  in all cases). There were no statistically significant differences in the pairwise comparison of participants of АТО/СFO and PLCCChC of the 1<sup>st</sup> group, submariners and PLCCChC of the 1<sup>st</sup> group and submariners and PLCCChC of the 2<sup>nd</sup> group ( $p > 0.05$  in all cases).

Unrelated diseases are considered competitive. The surveyed servicemen were diagnosed with competitive diseases of the digestive system, respiratory diseases, endocrine diseases, eating and metabolic disorders, diseases of the nervous system, diseases of the musculoskeletal system and connective tissue, diseases of the genitourinary system, diseases of the blood and blood-forming organs and some disorders with the involvement of the immune mechanism, diseases of the ear and mammary gland, skin and subcutaneous tissue diseases, diseases of the eye and appendages. Determining the frequency of diagnosing these competing diseases was not the subject of this study. Therefore, it needs further research.

At АН at servicemen – participants of АТО/СFO the number of diagnoses of competitive diseases made  $3.7 \pm 1.9$  diagnoses (Fig. 6), at servicemen in the remote period АRS –  $6.6 \pm 2.9$  diagnoses, at servicemen – PLCCChC 1<sup>st</sup> group –  $2.0 \pm 1.5$  diagnoses and servicemen – PLCCChC 2<sup>nd</sup> group –  $4.7 \pm 3.1$  diagnoses. According to this indicator, the groups differed from each other (ANOVA,  $p = 0.0001$ ). In a pairwise comparison, all groups differed (CLSD,  $p = 0.0001$ ).



Таким чином, при АГ найбільша кількість діагнозів конкурентних захворювань була у військовослужбовців у віддаленому періоді ГПХ ( $6,6 \pm 2,9$  діагнози), 2-ге рейтингове місце посідали військовослужбовці – УЛНЧК 2-ї групи ( $4,7 \pm 3,1$  діагнози), 3-тє рейтингове місце – військовослужбовці – учасники АТО/ООС ( $3,7 \pm 1,9$  діагнози) і найменша кількість діагнозів конкурентних захворювань була у військовослужбовців – УЛНЧК 1-ї групи ( $2,0 \pm 1,5$  діагнози). За цим показником при парному порівнянні між собою відрізнялись всі групи ( $p < 0,05$  в усіх випадках).

Інтеркурентними вважаються захворювання, що виникають як загострення на тлі захворювання із хронічним перебігом. Інтеркурентні захворювання у хворих на АГ всіх обстежених групи зустрічались дуже рідко, а тому і статистичних відмінностей в частоті їхнього діагностування у різних категоріях обстежених військовослужбовців проводити недоцільно.

При АГ у військовослужбовців – учасників АТО/ООС загальна оцінка коморбідної патології за кумулятивною шкалою захворювань CIRS становила  $7,5 \pm 2,5$  балів, у військовослужбовців у віддаленому періоді ГПХ –  $10,8 \pm 3,8$  балів, у військовослужбовців – УЛНЧК 1-ї групи –  $5,3 \pm 1,8$  балів і у військовослужбовців – УЛНЧК 2-ї групи –  $10,3 \pm 3,8$  балів. За цим показником групи відрізнялись між собою (ОДА,  $p = 0,0001$ ). При парному порівнянні між собою відрізнялись учасники АТО/ООС і підводники (КНЗР,  $p = 0,0001$ ), учасники АТО/ООС і УЛНЧК 1-ї групи (КНЗР,  $p = 0,0001$ ), учасники АТО/ООС і УЛНЧК 2-ї групи (КНЗР,  $p = 0,0001$ ), підводники і УЛНЧК 1-ї групи (КНЗР,  $p = 0,0001$ ) та УЛНЧК 1-ї і 2-ї груп між собою (КНЗР,  $p = 0,0001$ ). Статистично достовірних відмінностей при парному порівнянні підводників і УЛНЧК 2-ї групи виявлено не було ( $p = 0,4811$ ).

Отже, при АГ найбільше значення коморбідної патології за кумулятивною шкалою захворювань CIRS була у військовослужбовців у віддаленому періоді ГПХ ( $10,8 \pm 3,8$  бала), 2-ге рейтингове місце посідали військовослужбовці – УЛНЧК 2-ї групи ( $10,3 \pm 3,8$  бала), 3-тє рейтингове місце – військовослужбовці – учасники АТО/ООС ( $7,5 \pm 2,5$  бала) і найменше значення CIRS було у військовослужбовців – УЛНЧК 1-ї групи ( $5,3 \pm 1,8$  бала). За цим показником при парному порівнянні між собою відрізнялись учасники АТО/ООС і підводники, учасники АТО/ООС і УЛНЧК 1-ї групи, учасники АТО/ООС і УЛНЧК 2-ї групи, підводники і УЛНЧК 1-ї групи та УЛНЧК 1-ї і 2-ї груп між

Thus, in hypertension, the largest number of diagnoses of competitive diseases was in servicemen in the remote period of ARS ( $6.6 \pm 2.9$  diagnoses), the 2<sup>nd</sup> ranking place was occupied by servicemen – PLCCChC of the 2<sup>nd</sup> group ( $4.7 \pm 3.1$  diagnoses). the 3<sup>rd</sup> rating place – servicemen – participants of ATO/CFO ( $3.7 \pm 1.9$  diagnoses) and the smallest number of diagnoses of competitive diseases was at servicemen – PLCCChC of the 1<sup>st</sup> group ( $2.0 \pm 1.5$  diagnoses). All groups differed in this indicator in pairwise comparison ( $p < 0.05$  in all cases).

Intercurrent are diseases that occur as an exacerbation of a disease with a chronic course. Intercurrent diseases of patients with hypertension of all surveyed groups were very rare, and therefore statistical differences in the frequency of their diagnosis in different categories of surveyed servicemen is impractical.

For AH in servicemen participating in the ATO/CFO, the cumulative CIRS score for comorbid pathology was  $7.5 \pm 2.5$ , in servicemen in the remote period of ARS –  $10.8 \pm 3.8$  points, in servicemen – PLCCChC of the 1<sup>st</sup> group –  $5.3 \pm 1.8$  points, and in servicepersons – PLCCChC of the 2<sup>nd</sup> group –  $10.3 \pm 3.8$  points. The groups differed from each other according to this indicator (ANOVA,  $p = 0.0001$ ). In pairwise comparisons, ATO/CFO and submariners differed between each other (CLSD,  $p = 0.0001$ ), ATO/CFO and PLCCChC of the 1<sup>st</sup> group (CLSD,  $p = 0.0001$ ), ATO/CFO and PLCCChC of the 2<sup>nd</sup> group (CLSD,  $p = 0.0001$ ), submariners and PLCCChC of the 1<sup>st</sup> group (CLSD,  $p = 0.0001$ ), and 1<sup>st</sup> and 2<sup>nd</sup> group PLCCChC between each other (CLSD,  $p = 0.0001$ ). There were no statistically significant differences in the pairwise comparison of submariners and PLCCChC of the 2<sup>nd</sup> group ( $p = 0.4811$ ).

Thus, in AH, the greatest importance of comorbid pathology on the cumulative scale of diseases CIRS was in servicemen in the remote period of ARS ( $10.8 \pm 3.8$  points), the 2<sup>nd</sup> ranking place was occupied by servicemen – PLCCChC 2<sup>nd</sup> group ( $10.3 \pm 3.8$  points), the 3<sup>rd</sup> rating place – servicemen – participants of ATO/CFO ( $7.5 \pm 2.5$  points) and the lowest value of CIRS was at servicemen – PLCCChC of the 1<sup>st</sup> group ( $5.3 \pm 1.8$  points). According to this indicator, the participants of ATO/CFO and submariners, participants of ATO/CFO and PLCCChC of the 1<sup>st</sup> group, participants of ATO/CFO and PLCCChC of the 2<sup>nd</sup> group, submariners and PLCCChC of the 1<sup>st</sup> group and PLCCChC of the 1<sup>st</sup> and the 2<sup>nd</sup>



собою ( $p < 0,05$  в усіх випадках). Статистично достовірних відмінностей при парному порівнянні підводників і УЛНЧК 2-ї групи виявлено не було ( $p > 0,05$ ).

## ОБГОВОРЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ

Науковими дослідженнями доведений вплив коморбідної патології на клінічні прояви, діагностику, прогноз і лікування багатьох захворювань, який є багатогранним й індивідуальним. Взаємодія захворювань, віку і медикаментозного лікування значно змінює клінічну картину і перебіг захворювань, характер і тяжкість ускладнень, погіршують якість життя хворого, ускладнюють лікувально-діагностичний процес [20]. А тому були зроблені підходи до комплексної оцінки коморбідності. Першими способами оцінки коморбідності стали система CIRS (Cumulative Illness Rating Scale) та індекс Kaplan-Feinstein, розроблені відповідно в 1968 і 1974 роках. Система CIRS, запропонована B. S. Linn, стала революційним відкриттям, тому що дала можливість практичним лікарям оцінювати кількість і тяжкість хронічних захворювань у разі коморбідного статусу [21]. Шкала була розроблена для оцінки в балах прогнозу виживання чоловіків. Система CIRS оцінює коморбідність за сумою балів, яка може варіювати від 0 до 56. На думку її розробників, максимальні результати несумісні з життям. CIRS не враховує вік хворих і специфіку захворювань людей похилого віку, тому через 23 роки була переглянута M. D. Miller. Різновид системи CIRS у хворих похилого віку отримав назву CIRS-G (Cumulative Illness Rating Scale for Geriatrics) [22].

Доведено, що коморбідність призводить до збільшення витрат на діагностичні обстеження та лікування, збільшує термін госпіталізації [23]. Надання медичної допомоги пацієнтам з коморбідними захворюваннями потребує збільшення витрат системи охорони здоров'я. Зокрема, в США понад 80 % коштів страхової медицини (програма Medicare) йде на покриття витрат на надання медичної допомоги пацієнтам, що мають 4 та більше захворювань з хронічним перебігом [24]. Кумулятивний індекс захворювань CIRS  $\geq 3$  % у хворих на АГ збільшують ризик фатального прогнозу SCORE в 1,5–1,8 раза [25].

Актуальним аспектом проблеми є ефективне лікування хворих з коморбідними захворюваннями та попередження поліпрагмазії [26]. Великого значення набуває індивідуалізація терапії з урахуванням вимог доказової медицини [27], що потребує проведення досліджень з урахуванням коморбідності.

group among themselves ( $p < 0.05$  in all cases). There were no statistically significant differences in the pairwise comparison of submariners and PLCCHC of the 2<sup>nd</sup> group ( $p > 0.05$ ).

## DISCUSSION

Scientific research has proven the impact of comorbid pathology on clinical manifestations, diagnosis, prognosis and treatment of many diseases, which is multifaceted and individual. The interaction of disease, age and drug treatment significantly changes the clinical picture and course of the disease, the nature and severity of complications, impaired the quality of life of the patient, complicated the treatment and diagnostic process [20]. Therefore, approaches were made to a comprehensive assessment of comorbidity. The first methods of assessing comorbidity were the CIRS (Cumulative Illness Rating Scale) and the Kaplan-Feinstein index, developed in 1968 and 1974, respectively. The CIRS system, proposed by B. S. Linn, was a revolutionary discovery, as it allowed practitioners to assess the number and severity of chronic diseases in the case of comorbid status [21]. The scale was developed in order to score male survival prognosis. The CIRS system evaluates comorbidity by the sum of points, which can vary from 0 to 56. According to its developers, the maximum results are not compatible with life. CIRS does not take into account the age of patients and the specifics of diseases of the elderly, so 23 years later was revised by M. D. Miller. A variant of the CIRS system in elderly patients is called CIRS-G (Cumulative Illness Rating Scale for Geriatrics) [22].

It is proved that comorbidity leads to an increase in the cost of diagnostic tests and treatment, increases the length of hospitalization [23]. Providing medical care to patients with comorbid conditions requires an increase in health care costs. For example, in the United States, more than 80 % of insurance medicine (Health Medical program) goes to cover the cost of medical care for patients with 4 or more diseases with a chronic course [24]. The cumulative CIRS index  $\geq 3$  % in patients with hypertension increases the risk of fatal prognosis of SCORE by 1.5–1.8 times [25].

An important aspect of the problem is the effective treatment of patients with comorbid diseases and the prevention of polypragmatism [26]. Another important issue is the individualization of therapy that considers the requirements of evidence-based medicine [27], which requires research considering comorbidity.

Коморбідні захворювання і стани умовно поділяють на чотири групи [13]: каузальні (причинні) – за наявності двох захворювань і більше з єдиним механізмом розвитку; ускладнення основного захворювання; конкурентні – захворювання, не пов’язані між собою; інтеркурентні – якщо на тлі захворювання з хронічним перебігом виникає гостре захворювання. Отже, коморбідність включає як випадкову комбінацію у одного пацієнта різних за етіологією та патогенезом захворювань, так і нозологічну синтропію, тобто розвиток закономірно зумовлених (детермінованих) комбінацій хвороб [24].

Результати наших досліджень показали, що зі збільшенням часу після участі в ліквідації наслідків радіаційних аварій обтяжується перебіг АГ, проте дозозалежності тяжкості АГ від отриманої дози радіаційного опромінення нами встановлено не було. Більш легкий перебіг АГ у військовослужбовців – учасників АТО/ООС, порівняно з військовослужбовцями у віддаленому періоді ГПХ і військовослужбовцями – УЛНЧК 2-ї групи, може бути пояснений їхнім молодшим віком на момент обстеження і меншим часом після впливу екстремальних (стресових) факторів військової служби.

В той же час, необхідно відмітити, що в дослідженнях Sushko V.O. et al. [25] доведено дозову залежність розвитку артеріальної гіпертензії та її ускладнень в УЛНЧК.

У військовослужбовців у віддаленому періоді після впливу комплексу чинників радіаційних аварій збільшується частота діагностування захворювань за окремими органами і система організму, ніж у неопромінені військовослужбовців. Сумарна кількість балів тяжкості захворювань за кумулятивною шкалою захворювань CIRS у них також була вищою. Ці дані свідчать про більшу поширеність коморбідної патології у військовослужбовців, які зазнали впливу комплексу чинників радіаційних аварій, порівняно з учасниками АТО/ООС. Однак менша тяжкість коморбідної патології в учасників АТО/ООС також може бути пояснена їхнім молодшим віком на момент обстеження і меншим часом після впливу екстремальних факторів військової служби.

Враховуючи відсутність статистичного підтвердження відмінностей в поширеності і тяжкості коморбідної патології у підводників, які отримали великі дози іонізуючого випромінювання і перенесли ГПХ, і УЛНЧК 2-ї групи, які отримали малі дози іонізуючого випромінювання, можна стверджувати про відсутність дозозалежного ефекту тяжкості коморбідної патології при АГ.

Comorbid diseases and conditions are conditionally divided into 4 groups [13]: causal (causal) – in the presence of two diseases or more with a single mechanism of development; complications of the underlying disease; competitive – unrelated diseases; intercurrent – if on the background of a disease with a chronic course there is an acute illness. Thus, comorbidity includes both a random combination of diseases of different etiology and pathogenesis in one patient, and nosological syntropy, i.e. the development of naturally determined (determined) combinations of diseases [24].

The results of our research showed that with increasing time after participation in the elimination of the consequences of radiation accidents, the course of hypertension is aggravated, but the dose dependence of the severity of hypertension on the received radiation dose was not established by us. The easier course of hypertension in ATO/CFO servicemen compared to ARS remote servicemen and group 2 PLCCHC servicemen can be explained by their younger age at the time of the survey and less time after exposure to extreme (stress) military service factors.

At the same time, it should be noted that in studies Sushko V.O. et al. [25] proved the dose dependence of the development of hypertension and its complications in PLCCChC.

In the military in the remote period after exposure to a complex of factors of radiation accidents, the frequency of diagnosing diseases by individual organs and body system increases than in non-irradiated servicemen. The total number of disease severity scores on the cumulative CIRS scale was also higher. These data indicate a higher prevalence of comorbid pathology in servicemen affected by a complex of factors of radiation accidents, compared with participants in the anti-terrorist operation / environmental protection. However, the lower severity of comorbid pathology in ATO/CFO participants can also be explained by their younger age at the time of the survey and less time after exposure to extreme factors of military service.

Given the lack of statistical confirmation of differences in the prevalence and severity of comorbid pathology in submariners who received high doses of ionizing radiation and underwent GPC, and ULNCHK group 2, who received low doses of ionizing radiation, it can be argued that there is no dose-dependent effect of the severity of comorbidity in AH.

Для порівняння, у військовослужбовців, які не брали участі в АТО/ООС і ліквідації наслідків радіаційних аварій загальна оцінка коморбідності за CIRS становить  $4,3 \pm 0,1$  бала [29], а в загальній популяції –  $2,7 \pm 0,3$  бала [26]. А отримані нами дані щодо УЛНЧК повністю узгоджуються з результатами інших досліджень [30].

На сьогодні немає однозначної відповіді, наявність більш тяжкої і поширеної коморбідної патології у військовослужбовців, які зазнали впливу наслідків радіаційних аварій, є результатом дії радіаційного чинника, чи комплексу чинників радіаційних аварій?

В подальшому потребують визначення органи і системи організму, які найчастіше вражаються коморбідною патологією у військовослужбовців, що зазнали впливу екстремальних факторів військової служби, задля медико-соціального обґрунтування оптимізації функціонально-організаційної моделі профілактики у них цієї коморбідної патології.

Коморбідні внутрішні захворювання негативно впливають на стан здоров'я військовослужбовців, їхню придатність до військової служби за станом здоров'я – професійне довголіття. А подовження професійного довголіття висококваліфікованого (з бойовим досвідом, досвідом ліквідації наслідків техногенних катастроф) військовослужбовця навіть на 1 рік дає разючий економічний ефект [14, 29].

## ВИСНОВКИ

1. У військовослужбовців зі збільшенням часу після участі в ліквідації наслідків радіаційних аварій обтяжується перебіг АГ, але дозозалежності тяжкості АГ від отриманої дози радіаційного опромінення не спостерігається.
2. Сумарна кількість балів тяжкості захворювань за кумулятивною шкалою захворювань CIRS у військовослужбовців у віддаленому періоді після участі в ліквідації наслідків радіаційних аварій вища, аніж у неопромінених військовослужбовців. Проте, дозозалежного ефекту тяжкості коморбідної патології також встановлено не було.
3. В подальшому потребують визначення органи і системи організму, які найчастіше вражаються коморбідною патологією у військовослужбовців, що зазнали впливу екстремальних факторів військової служби, задля медико-соціального обґрунтування оптимізації функціонально-організаційної моделі профілактики у них цієї коморбідної патології і, відповідно, подовження їхнього професійного довголіття.

For comparison, in servicemen who did not take part in ATO/CFO and liquidation of consequences of radiation accidents the general assessment of comorbidity according to CIRS makes  $4.3 \pm 0.1$  points [29], and in the general population –  $2.7 \pm 0.3$  points. [26]. And the data obtained by us on PLCCHC are fully consistent with the results of other studies [30].

To date, there is no unambiguous answer, is the presence of more severe and widespread comorbid pathology in servicemen affected by the consequences of radiation accidents, the result of a radiation factor or a set of factors of radiation accidents?

In the future, they need to determine the organs and systems of the body that are most often affected by comorbid pathology in servicemen exposed to extreme factors of military service, for medical and social justification of optimization of functional and organizational model of prevention of this comorbid pathology.

Comorbid internal diseases have a negative impact on the health of servicemen, their fitness for military service due to their health status is professional longevity. And the extension of the professional longevity of a highly qualified (with combat experience, experience in dealing with the consequences of man-made disasters) serviceman even for 1 year gives a striking economic effect [14, 29].

## CONCLUSION

1. In servicemen, with increasing time after participation in the elimination of the consequences of radiation accidents, the course of hypertension is aggravated, but the dose-dependence of the severity of hypertension on the received radiation dose is not observed.
2. The total number of points of severity of diseases on the cumulative scale of CIRS diseases in servicemen in the remote period after participation in the elimination of the consequences of radiation accidents is higher than in non-irradiated servicemen. However, a dose-dependent effect of the severity of comorbid pathology was also not found.
4. Further there will be a need to determine the organs and systems of the body that are most often affected by comorbid pathology in servicemen exposed to extreme factors of military service, for medical and social justification of optimization of functional and organizational model of prevention of this comorbid pathology and, accordingly, prolong their professional longevity.



## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

- Тридцять років Чорнобильської катастрофи: радіологічні та медичні наслідки: Національна доповідь України / за ред. Д. А. Базики, М. Д. Тронька, Ю. Г. Антипкіна, А. М. Сердюка, В. О. Сушка. Київ, 2016. 177 с.
- Buzunov V. O., Voychulene Yu., Domashevskaya T. Health status of Chernobyl clean-up workers. *Health effects of the Chernobyl accident – thirty years aftermath*. Kyiv : DIA, 2016. P. 218–232.
- Волик О. М. Особливості стану здоров'я військовослужбовців кадрового складу Радянської армії та Збройних Сил Російської Федерації (огляд літератури). *Військова медицина України*. 2003. № 1–2. С. 22–26.
- Скалецький Ю. М. Розробка методичних рекомендацій з реконструкції доз опромінення і прогнозування ступеня тяжкості радіаційних уражень / Звіт про НДР за договором № 14/28н-98 (заключний). УДК 614.876.616-001.28(447). № держреєстрації 0198U004918. Інв. № 43 (таємно). Київ : УВМА, 1998. 54 с.
- WHO Library Cataloguing-in-Publication Data. Health effects of the Chernobyl accident and special health care programmes. Geneva, 2006. 182 p.
- Черненко І. О. Частота та чинники ризику-антиризiku алкоголізації військовослужбовців Збройних Сил України учасників локальних бойових дій. *Вісник морської медицини*. 2018. № 3. С. 29–38.
- Жаховський В. О., Лівінський В. Г., Кудренко М. В., Слабкий Г. О. Функціонування Медичних сил Збройних Сил України в умовах реформування системи охорони здоров'я в Україні. *Україна. Здоров'я нації*. 2020. № 4 (62). С. 24–33.
- Савицький В. Л. Єдиний медичний простір в реаліях сьогодення / В. Л. Савицький, І. М. Тодуров, В. М. Якимець [та ін.]. *Україна. Здоров'я нації*. 2020. № 4 (62). С. 34–40.
- Цимбалюк В. І., Лурін І. А., Жаховський В. О. Роль і місце Національної академії медичних наук України у наданні медичної допомоги військовослужбовцям під час АТО/ООС. *Український журнал військової медицини*. 2020. Т. 1, № 3. С. 5–18.
- Трухачева Н. В. Математическая статистика в медико-биологических исследованиях с применением пакета Statistica. Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2012. 384 с.
- Верткин А. Л., Скотников А. С. Коморбидность. *Лечащий врач*. 2013. № 8. С. 26–32.
- Лазебник Л. Б., Конев Ю. В., Ефремов Л. И. Полиморбидность в гериатрической практике: количественная и качественная оценка. *Клиническая геронтология*. 2012. № 1. С. 36–42.
- Van Weel C., Schellevis F. G. Comorbidity and guidelines: conflicting interests. *Lancet*. 2006. Vol. 367 (9510). P. 550–551.
- Военно-польова терапія: підручник / Г. В. Осьодло та ін.; ред. А. В. Верба; Укр. військ.-мед. акад. МО України, Військ.-мед. департамент. Київ : Чалчинська Н. В., 2017. 620 с.
- Военно-польова хірургія: підручник / Я. Л. Заруцький та ін.; за ред. Я. Л. Заруцького, В. М. Запорожана. Одеса : ОНМедУ, 2016. 416 с.
- Воронко А. А. Коморбідність у хворих на артеріальну гіпертензію військовослужбовців у віддаленому періоді після участі в

## REFERENCES

- Bazyka D., Tronko MD, Antipkin YuG, Sushko VO, editors. [Thirty years of the Chernobyl catastrophe: radiological and medical consequences: National report of Ukraine]. Kyiv; 2016. 177 p.
- Buzunov VO, Voychulene Yu, Domashevskaya T. Health status of Chernobyl clean-up workers. *Health effects of the Chernobyl accident – thirty years aftermath*. Kyiv: DIA; 2016. P. 218-232.
- Volyk OM. [Features of the state of health of servicemen of the Soviet Army and the Armed Forces of the Russian Federation (literature review)]. *Viiskova medytsyna Ukrainy*. 2003;(1-2):22-26. Ukrainian.
- Skaletsky YM. [Development of guidelines for the reconstruction of radiation doses and prediction of the severity of radiation damage / Report on research under the contract № 14 / 28n-98 (final). UDC 614.876.616-001.28 (447). State registration No. 0198U004918. Inv. No. 43 (secret)]. Kyiv: UMMA; 1998. 54 p. Ukrainian.
- WHO Library Cataloguing-in-Publication Data. Health effects of the Chernobyl accident and special health care programs. Geneva; 2006. 182 p.
- Chernenko IO. [Frequency and risk factors-anti-risk of alcoholization of servicemen of the Armed Forces of Ukraine participants in local hostilities]. *Visnyk morskoi medytsyny*. 2018;(3):29-38. Ukrainian.
- Zhakhovskiy VO, Livinskyi VG, Kudrenko MV, Slabkiy GO. [Functioning of the Medical Forces of the Armed Forces of Ukraine in terms of reforming the health care system in Ukraine]. *Ukraina. Zdorovia natsii*. 2020;(4):24-33. Ukrainian.
- Savitsky VL, Todurov IM, Yakimets VM, et al. [The only medical space in the realities of today]. *Ukraina. Zdorovia natsii*. 2020;(4):34-40. Ukrainian.
- Tsymbalyuk VI, Lurin IA, Zhakhovsky VO. [The role and place of the National Academy of Medical Sciences of Ukraine in providing medical care to servicemen during the ATO/CFO]. *Ukrainskyi zhurnal viiskovoi medytsyny*. 2020;1(3):5-18. Ukrainian.
- Trukhacheva NV. [Mathematical statistics in medical and biological research using the Statistica package]. Moscow: GEOTAR-Media; 2012. 384 p. Russian.
- Vertkin AL, Skotnikov AS [Comorbidity]. *Lechaschij vrach*. 2013;(8):26-32. Russian.
- Lazebnik LB, Konev YuV, Efremov LI. [Polymorbidity in geriatric practice: quantitative and qualitative assessment]. *Klinicheskaja gerontologija*. 2012;(1):36-42. Russian.
- Van Weel C, Schellevis FG. Comorbidity and guidelines: conflicting interests. *Lancet*. 2006;367(9510):550-551.
- Verba AV, editor. [Military field therapy: a textbook]. Kyiv: Chalchynska NV; 2017. 620 p. Ukrainian.
- Zarutsky YaL, Zaporozhyan VM. [Military field surgery: a textbook]. Odessa: ONMedU; 2016. 416 p. Ukrainian.
- Voronko AA. [Comorbidity in patients with hypertension of servicemen in the remote period after participation in the liquidation



- ліквідації наслідків Чорнобильської катастрофи. *Сучасні аспекти військової медицини : збірн. наук. праць Національного військово-медичного клінічного центру «ГВКГ» МО України*. Київ, 2019. Вип. 26 (1). С. 121–132.
17. Воронко А. А. Коморбідність у хворих на артеріальну гіпертензію військовослужбовців – учасників ліквідації наслідків Чорнобильської катастрофи. *Сучасні аспекти військової медицини : збірн. наук. праць Національного військово-медичного клінічного центру «ГВКГ» та Української військово-медичної академії*. Київ, 2019. Вип. 26 (2). С. 138–147.
18. Воронко А. А. Коморбідність у хворих на артеріальну гіпертензію військовослужбовців – учасників Операції об'єднаних сил. *Проблеми військової охорони здоров'я : збірн. наук. праць Української військово-медичної академії*. Київ: УВМА, 2019. Вип. 52. С. 26–37.
19. Воронко А. А., Шевчук С. В., Малиновська Н. М. Особливості клінічного перебігу артеріальної гіпертензії у військовослужбовців в різні періоди після участі в ліквідації наслідків Чорнобильської катастрофи. *Сучасні аспекти військової медицини : збірн. наук. праць Національного військово-медичного клінічного центру «ГВКГ» та Української військово-медичної академії*. К., 2019. Вип. 27 (2). С. 216–226.
20. Пичхадзе Г. М., Сатбаева Э. М. Влияние уровня полипрагмазии на выраженность побочных эффектов у пожилых пациентов. *Фармация Казахстана*. 2014. № 4. С. 22–23.
21. Linn B. S., Linn M. W., Gurel L. Cumulative illness rating scale. *J. Amer. Geriatr. Soc.* 1968. Vol. 16. P. 622–626.
22. Rating chronic medical illness burden in geropsychiatric practice and research: application of the Cumulative Illness Rating Scale / M. D. Miller, C. F. Paradis, P. R. Houck et al. *Psychiatry Res.* 1992. Vol. 41. P. 237–248.
23. Белялов Ф. И. Лечение внутренних болезней в условиях коморбидности. Иркутск : РИО ИГМАПО, 2012. 283 с.
24. Defining Comorbidity: Implications for Understanding Health and Health Services / J. M. Valderas, B. Starfield, B. Sibbald et al. *Ann. Fam. Med.* 2009. Vol. 7. P. 357–363.
25. The expertise of the causal relationship between the development of Arterial Hypertension with participation in works for liquidation of the consequences of Chornobyl NPP accident in remote postaccidental period / Sushko V.O., Tatarenko O.M., Kolosynska O.O., Hapieienko D.D. *Probl Radiac Med Radiobiol.* 2020; Vol. 25. P. 543–557. doi: 10.33145/2304-8336-2020-25-543-557.
26. Коморбідна патологія у хворих на артеріальну гіпертензію в амбулаторно-поліклінічній практиці / О. П. Букач, М. В. Антонюк, Л. П. Сидорчук та ін. *Буковинський медичний вісник*. 2013. Т. 17, № 4 (68). С. 26–31.
27. Лазебник Л. Б., Конев Ю. В., Ефремов Л. И. Ятрогенія усугубляє поліморбідність, особливо в геріатрії. *Клиническая геронтология*. 2014. № 1. С. 50–55.
28. Хіміон Л. В., Рибицька М. О. Корекція факторів серцево-судинного ризику у хворих на цукровий діабет 2-го типу. *Сімейна медицина: наук.-практ. журн.* 2016. № 2. С. 90–92.
- of the consequences of the Chernobyl disaster]. *Suchasni aspekty viiskovoi medytsyny: zbirn. nauk. prats Natsionalnoho viiskovo-medychnoho klinichnoho tsentru «HVKH» MO Ukrainy*. 2019;26(1):121-132. Ukrainian.
17. Voronko AA. [Comorbidity in patients with hypertension of servicemen – participants in the liquidation of the consequences of the Chernobyl disaster]. *Suchasni aspekty viiskovoi medytsyny: zbirn. nauk. prats Natsionalnoho viiskovo-medychnoho klinichnoho tsentru «HVKH» ta Ukrainkoi viiskovo-medychnoi akademii*. 2019;26(2):138-147. Ukrainian.
18. Voronko AA. [Comorbidity in patients with hypertension of servicemen – participants of the Joint Forces Operation]. *Problemy viiskovoi okhorony zdorovia: zbirn. nauk. prats Ukrainkoi viiskovo-medychnoi akademii*. 2019;52:26-37. Ukrainian.
19. Voronko AA, Shevchuk SV, Malinovskaya NM. [Peculiarities of the clinical course of arterial hypertension in servicemen in different periods after participation in the liquidation of the consequences of the Chernobyl disaster]. *Suchasni aspekty viiskovoi medytsyny: zbirn. nauk. prats Natsionalnoho viiskovo-medychnoho klinichnoho tsentru «HVKH» ta Ukrainkoi viiskovo-medychnoi akademii*. 2019;27(2):216-226. . Ukrainian.
20. Pichkhadze GM, Satbaeva EM. [Influence of the level of polypragmatism on the severity of side effects in elderly patients]. *Farmacija Kazahstana*. 2014;4:22-23. Kazakhstan.
21. Linn BS, Linn MW, Gurel L. Cumulative illness rating scale. *J Amer Geriatr Soc*. 1968;16:622-626.
22. Miller MD, Paradis CF, Houck PR [et al.]. Rating chronic medical illness burden in geropsychiatric practice and research: application of the Cumulative Illness Rating Scale. *Psychiatry Res*. 1992;41:237-248.
23. Beljalov FI. [Treatment of internal diseases under conditions of comorbidity]. Irkutsk: RIO IGMAPO; 2012. 283 p. Russian.
24. Valderas JM, Starfield B, Sibbald B, et al. Defining Comorbidity: Implications for Understanding Health and Health Services. *Ann Fam Med*. 2009;7:357-363.
25. The expertise of the causal relationship between the development of Arterial Hypertension with participation in works for liquidation of the consequences of Chornobyl NPP accident in remote postaccidental period /Sushko V.O., Tatarenko O.M., Kolosynska O.O., Hapieienko D.D. / *Probl Radiac Med Radiobiol.* 2020 Dec;25:543-557. doi: 10.33145/2304-8336-2020-25-543-557.
26. Bukach OP, Antoniuk MV, Sydorochuk LP, et al. [Comorbid pathology in patients with hypertension in outpatient practice]. *Bukovynskiy medychnyi visnyk*. 2013;17(4):26-31. Ukrainian.
27. Lazebnik LB, Konev YuV, Efremov LI. [Iatrogenic aggravates polymorbidity, especially in geriatrics]. *Klinicheskaja gerontologija*. 2014;(1):50-55. Russian.
28. Himion LV, Rybitskaya MO. [Correction of cardiovascular risk factors in patients with type 2 diabetes]. *Simeina medytsyna: nauk.-prakt. zhurn*. 2016;(2):90-92. Ukrainian.

29. Буженко А. І. Коморбідність у хворих на артеріальну гіпертензію чоловіків мобілізаційного віку і військовослужбовців: поширеність та перебіг : дис. ... канд. мед. наук: спец. 14.01.02 «внутрішні хвороби» / Українська військово-медична академія. Київ, 2017. 158 с.
30. Оцінка коморбідної патології в учасників ліквідації наслідків аварії на Чорнобильській АЕС з захворюваннями серцево-судинної системи / Д. О. Білий, О. М. Настіна, Г. В. Сидоренко та ін. *Проблеми радіаційної медицини та радіобіології*. 2020. Вип. 25. С. 402–420.
29. Buzhenko AI. [Comorbidity in patients with hypertension of men of mobilization age and servicemen: prevalence and course] [PhD dissertation]. Kyiv: Ukrainian Military Medical Academy; 2017. 158 p. Ukrainian.
30. Bilyi DO, Nastina OM, Sydorenko HV [et al.]. [Estimation of comorbid pathology in participants in the liquidation of the consequences of the Chernobyl accident with diseases of the cardiovascular system]. *Probl Radiac Med Radiobiol*. 2020;25:402-420. Ukrainian.

### ІНФОРМАЦІЯ ПРО АВТОРІВ

**Воронко Андрій Анатолійович**, кандидат медичних наук, доцент, доцент кафедри військової загальної практики – сімейної медицини факультету підготовки військових лікарів Української військово-медичної академії, м. Київ, Україна

**Селюк Ольга Вікторівна**, ад'юнкт науково-організаційного відділення Української військово-медичної академії, майор медичної служби, м. Київ, Україна

### INFORMATION ABOUT AUTHORS

**Andrii A. Voronko**, Candidate of Medical Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Military General Practice – Family Medicine, Faculty of Military Physicians Training of the Ukrainian Military Medical Academy, Kyiv, Ukraine

**Olga V. Seliuk**, Associate Professor of the Scientific and Organizational Department of the Ukrainian Military Medical Academy, Major of the Medical Service, Kyiv, Ukraine

*Стаття надійшла до редакції 15.09.2021*

*Received: 15.09.2021*