

УДК 159.923.072.42:612.821:614.8.026.1:614.876

М. В. Гресько✉, І. В. Перчук

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

ПСИХОФІЗІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ СПРИЙНЯТТЯ РАДІАЦІЙНОГО РИЗИКУ

Мета: Визначити суб'єктивні та психофізіологічні особливості сприйняття радіаційного ризику, виявити деструктивні індивідуально-типологічні риси особистості, а також психологічні чинники, які можуть бути підґрунтям психологічної компенсації у постраждалих внаслідок різних радіаційних аварій та інцидентів

Об'єкт та методи. Проведено порівняльний аналіз психометричних і нейрофізіологічних параметрів учасників ліквідації наслідків аварії на ЧАЕС (УЛНА), осіб евакуйованих із Чорнобильської зони відчуження (ЧЗВ) – загалом 317 осіб, учасників антитерористичної операції (АТО) – 101 особа, і групи неекспонованого контролю – 85 осіб, з гіпертрофованим сприйняттям радіаційної загрози. Використовували психодіагностичні та нейрофізіологічні (комп'ютерну електроенцефалографію) методики.

Результати. У групах УЛНА та евакуйованих із ЧЗВ достовірно більше осіб з гіпертрофованим сприйняттям радіаційної загрози порівняно з групою контролю і групою порівняння (УЛНА на ЧАЕС – 71,88 %, УЛНА-евакуйовані – 80,0 %, евакуйовані із ЧЗВ 76,92 %, учасники АТО – 33,78 %, група контролю – 35 %). В усіх групах серед респондентів з гіпертрофованим сприйняттям радіаційної загрози, радіаційні фактори, і насамперед хвороби, пов'язані з іонізуючим випромінюванням, займають перші рангові місця, серед 31 фактору. Респондентів з адекватним сприйняттям радіаційної загрози в першу чергу непокоять соціально-стресові та екологічні фактори. Кореляційний аналіз гіпертрофованого сприйняття радіаційної загрози не показав зв'язків із задокументованою дозою опромінення. Гіпертрофоване сприйняття залежить від статі, рівня освіти, доходу сім'ї, рівня знань про іонізуюче випромінювання; та впливає на самооцінку здоров'я, відчуття безпорадності та рівень дистресу від Чорнобильської катастрофи та аварії на Фукусіма-1 в Японії, а також асоціюється з подіями на Майдані. Гіпертрофоване сприйняття радіаційного ризику сприяє порушенням психосоматичного здоров'я і деформації рис особистості. Порівняльний аналіз параметрів біоелектричної активності головного мозку показав зростання дельта-, тета- та бета-активності при депресії альфа-активності та домінантної частоти у осіб з гіпертрофованим сприйняттям радіаційної загрози.

Висновки. В усіх групах обстежених виявлено значний відсоток осіб з гіпертрофованим сприйняттям. Ключову роль у процесі сприйняття радіаційної загрози відіграють не реальна небезпека ситуації і задокументована доза опромінення, а її сприйняття та усвідомлення. Гіпертрофоване сприйняття радіаційної загрози сприяє порушенням психосоматичного здоров'я і деформації особистісних рис, що підтверджується нейрофізіологічними дослідженнями.

Ключові слова: сприйняття радіаційної загрози, екстраверсія, нейротизм, акцентуації характеру, електроенцефалографія (ЕЕГ), антитерористична операція, учасники ліквідації наслідків аварії на ЧАЕС.

Проблеми радіаційної медицини та радіобіології. 2021. Вип. 26. С. 371–397. doi: 10.33145/2304-8336-2021-26-371-397

M. V. Gresko✉, I. V. Perchuk

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

PSYCHOPHYSIOLOGICAL FEATURES OF RADIATION RISK PERCEPTION

Objective: to determine the subjective and psychophysiological characteristics of the perception of radiation risk, to identify destructive individual-typological personality traits, as well as factors that can be the basis of psychological compensation for victims of various radiation disasters and accidents.

Object and method. A comparative analysis of psychometric and neurophysiological parameters of hypertrophied perception of radiation risk in the following groups was carried out: liquidators (clean-up workers) of the consequences of the Chernobyl accident and evacuees from the Chernobyl exclusion zone (CEZ) – 317 people total, participants in the anti-terrorist operation (ATO) – 101 people, and control group – 85 people. We used psychodiagnostic and neurophysiological (computerized electroencephalography) techniques.

Results. In the groups of liquidators and evacuees from CEZ there are significantly more people with hypertrophied perception of radiation risk compared to the control group and the comparison group (liquidators – 71.88 %, liquidators-evacuees – 80.0 %, evacuees 76.92 %, ATO participants – 33.78 %, control group – 35.0 %). Among the respondents with hypertrophied perception of radiation risk radiation factors, and, most of all, diseases associated with ionizing radiation, hold the first rank places among 31 evaluated factors in all groups. The respondents with adequate perception of the radiation risk are primarily concerned about social stress and environmental factors. Correlation analysis showed that there are no correlation between hypertrophied perception of radiation risk and actual documented radiation dose. Hypertrophied perception depends on gender, level of education, family income and level of knowledge about ionizing radiation. It affects perception of one's health, makes you feel helpless, increase the level of distress from the Chernobyl disaster and the Fukushima-1 disaster in Japan, and is also associated with the Revolution of Dignity. Hypertrophied perception of radiation risk contributes to disorders of psychosomatic health and deformation of personality traits. Comparative analysis of the parameters of bioelectrical activity of the brain of persons with hypertrophied perception of the radiation threat showed an increase in brain's delta-, theta- and beta- activity with suppression of alpha-activity and dominant frequency.

Conclusions. In all examined groups a significant percentage of people with hypertrophied perception were revealed. The key role in the process of perception of a radiation risk is played not by the real danger of the situation and the documented dose of radiation, but by its perception and awareness. Hypertrophied perception of the radiation risk contributes to psychosomatic health disorders and deformation of personality traits, which is confirmed by neurophysiological studies.

Key words: perception of radiation risk, extraversion, neuroticism, character accentuation, electroencephalography (EEG), anti-terrorist operation, clean-up workers (liquidators) of the Chernobyl accident, evacuated from the Chernobyl exclusion zone.

Problems of Radiation Medicine and Radiobiology. 2021;26:371-397. doi: 10.33145/2304-8336-2021-26-371-397

ВСТУП

Масштабні пожежі, які спалахнули цього року в Чорнобильській зоні відчуження нагадали населенню України про радіаційну небезпеку. Радіаційний вплив представляє собою об'єктивну дійсність. Однак, через відсутність сенсорного сприйняття небезпеки не формується відчуття, тому нормальний процес її сприйняття та розгортання на цій основі ефективної пристосувальної діяльності неможливий і у дорослої здорової

INTRODUCTION

The large-scale fires that started out this year in the Chernobyl Exclusion Zone (CEZ) reminded the population of Ukraine of the danger of radiation. Radiation exposure is an objective reality. However because of absence of sensory perception of danger normal process of perception and deployment of effective adaptive activity on this basis is impossible and is not formed in individual ontogeny of

✉ Maryna V. Gresko, e-mail: mgresko0408@gmail.com

особистості в онтогенезі не формується. Неможливість співвідношення діючої реальності з образами минулого досвіду перешкоджає опредметненню образу.

В результаті структура сприйняття викривляється, образ радіаційної загрози набуває випадкового та індивідуалізованого характеру, витісняється у підсвідоме; або, навпаки, є надмірно опосередкованим змістом колективної свідомості, соціуму, включаючи мінливість зовнішньої інформації, структуру довіри до неї. Саме цей феномен (викривлення структури сприйняття) порушує процес адаптації, сприяє розвитку стресу і лежить в основі безумовної патогенності радіаційних аварій для психічної сфери людини [1, 2].

Специфіка суспільного сприйняття ризику обумовлена психологічними факторами, залежно від яких ризик постає більш або менш значущим. До факторів, які посилюють сприйняття радіаційної загрози після Чорнобильської аварії, можна віднести: потенційну небезпеку (велика територія забруднення, наявність радіонуклідів з тривалим періодом напіврозпаду), необізнаність про ризик, нерозуміння механізмів дії, неможливість індивідуального контролю, недобровільність вибору ризику, віддалені у часі й поколіннях наслідки, недовіра до відповідальних інститутів, негативна участь засобів масової інформації, максимальний рівень аварії за шкалою ядерних подій, економічні та соціальні збитки, втрата контролю над процесами, які вважались безпечними.

Отже, сприйняття ризику іонізуючого випромінювання є складним процесом, який вносить свій вклад у формування дистресу після радіаційних інцидентів.

Міжнародна комісія з радіологічного захисту (МКРЗ) визначає ризик, пов'язаний з іонізуючим випромінюванням, як вірогідність того, що даний індивід зазнає певного несприятливого ефекту радіаційного впливу, або як вірогідність того, що у потенційно опроміненого індивіда або його нащадків з'являться значущі порушення здоров'я. Комісія стверджує, що метод визначення прийнятного ризику в роботі, пов'язаній з опроміненням, полягає у порівнянні оцінки цього ризику з ризиком від інших професій, а радіаційний ризик для населення слід розглядати у світлі інших видів ризику, які є в повсякденному житті населення [3].

Попередні дослідження з оцінки радіаційного ризику показали, що оцінка небезпеки ядерних відходів і аварій на ядерних установках викликає більшу стурбованість щодо стану власного здоров'я серед населення не тільки на постраждалих територіях, але і в «чистих» регіонах, в порівнянні з дже-

healthy adult. The impossibility of correlating of the current reality with the images of past experience prevents the objectification of the image.

As a result, the structure of perception is distorted, the image of the radiation threat becomes random, individualized and displaced into the subconscious; or, conversely, is an excessively mediated content of the collective consciousness and society, including the variability of external information and the structure of trust in it. This phenomenon (distortion of the structure of perception) disrupts the process of adaptation, contributes to the development of distress and underlies the unconditional pathogenicity of radiation accidents for the mental sphere of man [1, 2].

The specificity of public perception of risk is due to psychological factors, depending on which the risk is perceived as more or less significant. Factors that increased the perception of the radiation threat after the Chernobyl accident include: potential danger (large area of contamination, the presence of radionuclides with a long half-life), lack of risk awareness, lack of understanding of mechanisms of action, lack of individual control, involuntariness of risk acceptance, long-term and generational consequences, distrust of responsible institutions, negative participation of the media, the maximum level of accidents on the scale of nuclear events, economic and social losses, loss of control over processes that were considered safe.

Therefore, the perception of the risk of ionizing radiation is a complex process that contributes to the formation of distress after radiation incidents.

The International Commission on Radiological Protection (ICRP) defines the risk associated with ionizing radiation as the likelihood that an individual will experience some adverse effects of radiation exposure, or as the likelihood that a potentially irradiated individual or his descendants will have significant health disorders. The Commission argues that the method of determining acceptable risk in radiation-related work is to compare the assessment of this risk with the risk from other occupations, and the radiation risk to the population should be considered in the context of other risks in everyday life [3].

Previous studies on radiation risk assessment have shown that the assessment of the risk of nuclear waste and accidents at nuclear equipment raises greater concerns about the health of the population not only in the affected areas, but also in «clean» regions compared to natural and

релами опромінення медичного та природного походження [4–7]. Причому гіперболізація сприйняття радіаційної загрози супроводжується зростанням рівня кортизолу, що свідчить про напруження систем адаптації і виражений дистрес [8].

Обстеження військовослужбовців, які постійно працюють з джерелами іонізуючого випромінювання, показало переоцінку рівня опромінення, якій сприяли недовіра до державних органів, і особистісні риси, що сприяють сприйняттю світу, як загрозового [9].

Зростання неадекватного сприйняття радіаційної загрози і тривоги з приводу ядерних аварій було відмічено в багатьох дослідженнях, проведених японськими вченими після ядерної катастрофи на АЕС «Фукусіма-1» [10–12].

Неадекватне сприйняття радіаційної загрози сприяє формуванню психічних розладів серед постраждалих від радіаційних аварій [13, 14]. Так, за даними національного інституту психічного здоров'я Японії, гіпертрофоване сприйняття радіаційної загрози впливає на зростання відсотку депресій, суїцидальних випадків і рівень посттравматичного стресового розладу серед постраждалих від ядерної катастрофи на АЕС «Фукусіма-1» [15–17].

Останні дослідження факторів, які сприяють формуванню неадекватного сприйняття радіаційної загрози, показали, що до них відносять: похилий вік, жіночу стать, наявність дітей, низький рівень освіти, фактор як добровільної, так і недобровільної евакуації, втрату роботи, домівки і доходу в зв'язку з ядерною аварією. Окрім того, неадекватному сприйняттю радіаційної загрози сприяє отримання інформації від сусідів, друзів та через онлайн-сервіси, тобто неофіційним шляхом. Неадекватному сприйняттю радіаційної загрози серед ліквідаторів аварії на АЕС «Фукусіма-1» сприяла відсутність підписаного контракту на виконання робіт, інформації про отримані дози іонізуючого випромінювання і відсутність вимірювальних приладів [10].

Однакові травматичні події викликають у різних людей, залежно від їхніх індивідуально-типологічних особливостей, різний ступінь стресу та різні дезадаптивні реакції. Суїцидальні тенденції, схильність до зловживання алкоголем або наркотиками, кримінальна поведінка – все це види соціально-психологічної дезадаптації, що набувають певного емоційно-поведінкового малюнка, тісно пов'язано з преморбідними характеристиками особистості.

З психологічних факторів, які обтяжують наслідки психогенних травм, велике значення ма-

medical sources of radiation [4–7]. Moreover, the hyperbolization of the perception of the radiation threat is accompanied by an increase in cortisol levels, which indicates the stress of the adaptation systems and severe distress [8].

Surveys of servicemen who constantly work with ionizing radiation sources have shown an overestimation of the level of exposure, which was facilitated by the distrust of government agencies, and personal traits that contribute to the perception of the world as threatening [9].

An increase in the inadequate perception of the radiation threat and anxiety about nuclear accidents has been noted in many studies conducted by Japanese scientists after the nuclear accident at the Fukushima-1 nuclear power plant [10–12].

Inadequate perception of the radiation threat contributes to the formation of mental disorders among victims of radiation accidents [13, 14]. According to National Institute of Mental Health in Japan, an exaggerated perception of the threat of radiation affects the growing percentage of depression, suicidal cases and the level of PTSD among victims of the nuclear disaster at the nuclear power plant «Fukushima-1» [15–17].

Recent studies of the factors contributing to the inadequate perception of the radiation threat have shown that they include: old age, female gender, having children, low level of education, the factor of both voluntary and involuntary evacuation, job, home and income loss due to nuclear accident. Besides inadequate perception of the radiation threat is supported by receiving information from non-official sources like neighbors, friends, and through online services. Inadequate perception of the radiation threat among the liquidators of the accident at the Fukushima was facilitated by the lack of a signed contract for work, information on the received doses of ionizing radiation and the lack of measuring instruments [10].

The same traumatic events cause different people, depending on their individual type, different degrees of stress and different maladaptive reactions. Suicidal tendencies, propensity to alcohol or drugs abuse, criminal behavior – all these are types of socio-psychological maladaptation, which acquire a certain emotional and behavioral pattern, closely related to the premorbid characteristics of the individual.

Among the psychological factors that aggravate the consequences of psychogenic trauma, of great

ють акцентуйовані риси особистості, інтровертованість, нейротизм, неадаптивні стратегії поведінки [18–22].

Після Чорнобильської аварії проводились дослідження з вивчення особистісних особливостей постраждалих в результаті аварії на ЧАЕС. Дослідження свідчать, що в післяаварійний період учасники ліквідації наслідків аварії на ЧАЕС, як і жителі радіаційно забруднених територій, мають ознаки психоемоційного напруження, психічної дезадаптації, патохарактерологічні зміни особистості та патопсихологічні розлади [23–26]. Однак роль індивідуально-типологічних особливостей особистості у сприйнятті радіаційної загрози та формуванні психологічних розладів залишається не вивченою

Високе сприйняття ризику іонізуючої радіації та недостатність ресурсів подолання можуть виявитись предиктором розвитку психічних розладів, знизити психологічну адаптацію людей, які вже зазнали або зазнають підвищеного впливу іонізуючої радіації, і тим самим, обтяжити перебіг соматичних захворювань, знизити якість життя постраждалих, призвести до значних медичних, соціальних втрат та завдати економічної шкоди.

Актуальність даного дослідження обумовлена: високою соціально-економічною значимістю проблеми в сучасному суспільстві; потребою в диференційованому підході до розуміння цього феномену, який є особливо важливим при виборі мішеней психокорекційної та психотерапевтичної роботи.

МЕТА

Визначити суб'єктивні та психофізіологічні особливості сприйняття радіаційного ризику, виявити деструктивні індивідуально-типологічні риси особистості, а також психологічні чинники, які можуть бути підґрунтям психологічної компенсації у постраждалих внаслідок різних радіаційних аварій та інцидентів.

ОБ'ЄКТ І МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

До дослідження було включено 503 особи, яким впродовж 2013–2017 рр. у відділі радіаційної психоневрології Інституту клінічної радіології (ІКР) Національного наукового центру радіаційної медицини (ННЦРМ), було проведено психодіагностичне та психофізіологічне дослідження. До складу I групи увійшли 122 учасники ліквідації наслідків аварії (УЛНА) на ЧАЕС 1986–1987 рр. обох статей у віці ($M \pm SD$) ($54,50 \pm 4,22$) років на момент обстеження, опромінені в дозах ($M \pm SD$) ($149,66 \pm 127,63$) мЗв. II групу склали 76 УЛНА на ЧАЕС 1986–1987 рр., які були також евакуйовані з Чорнобильської зони

importance are accentuated personality traits, introversion, neuroticism, maladaptive strategies and behavior [18–22].

After the Chornobyl accident, research was conducted to study the personal characteristics of its victims. Studies show that in the post-accident period, participants in the liquidation of the Chornobyl accident, as well as residents of radiation-contaminated areas have signs of psychoemotional stress, mental maladaptation, pathocharacterological personality changes, and pathopsychological disorders. [23–26]. However, the role of individual traits of personality in the perception of radiation threats and the formation of psychological disorders remains unexplored.

High perceptions of the risk of ionizing radiation and lack of resources to overcome may be a predictor of mental disorders, reduce the psychological adaptation of people who have already been or are exposed to ionizing radiation, and thus aggravate the course of somatic diseases, reduce life expectancy, cause social and economic damage.

The relevance of this study is due to: high socioeconomic significance of the problem in modern society; the need for a differentiated approach to understanding this phenomenon, which is especially important when choosing targets for psychocorrectional and psychotherapeutic work.

OBJECTIVE

to determine the subjective and psychophysiological characteristics of the perception of radiation risk, to identify destructive individual-typological personality traits, as well as factors that can be the basis of psychological compensation for victims of various radiation disasters and accidents.

OBJECT AND METHODS OF RESEARCH

The study included 503 individuals who underwent psychodiagnostic and psychophysiological research in 2013–2017 at the Department of Radiation Psychoneurology of the State Institution «National Research Center for Radiation Medicine of National Academy of Medical Sciences of Ukraine» (NRCRM). The structure of first group (I) included 122 clean-up workers (liquidators) of the Chornobyl disaster 1986–1987 both sexes aged ($M \pm SD$) (54.50 ± 4.22) years at the time of the survey, irradiated at doses ($M \pm SD$) (149.66 ± 127.63) mSv. The second group (II) consisted of 76 liquidators, which

відчуження (ЧЗВ), обох статей у віці ($55,53 \pm 3,61$) років на момент обстеження, опромінені в дозах ($237,63 \pm 266,05$) мЗв. III групу склали 119 евакуйованих із ЧЗВ обох статей у віці на момент обстеження ($54,82 \pm 3,70$) років, опромінені в дозах ($54,08 \pm 25,90$) мЗв. Групу неекспонованого контролю (IV група) склали 85 осіб обох статей, які не зазнали додаткового до природного фону, діагностичних рентгенологічних процедур і авіаперельотів впливу іонізуючого випромінювання та не були евакуйовані. Їхній вік на момент обстеження складав ($51,05 \pm 3,35$) років. До групи порівняння (V група) увійшли 101 учасник Антитерористичної операції (АТО) обох статей у віці на момент обстеження ($33,36 \pm 9,14$) років. Дані про радіаційні дози було отримано з реєстраційних карток, які зберігаються у Клініко-епідеміологічному реєстрі (КЕР) ННЦРМ.

Були використані психодіагностичні методики та опитувальники:

- 1) методика діагностики характерологічних особливостей особистості Г. Шмишека – К. Леонгарда для визначення акцентуєваних особистісних рис;
- 2) особистісний опитувальник Г. Айзенка (Eysenck's Personality Inventory, EPI) для оцінки нейротизму (емоційної стабільності) та екстраверсії/інтроверсії;
- 3) шкала психологічного стресу (Psychological Stress Measure, PSM-25) для оцінки стресових відчуттів у соматичних, поведінкових та емоційних показниках;
- 4) опитувальник загального здоров'я (General Health Questionnaire, GHQ-28) для вивчення соматоформних симптомів, тривоги/безсоння, соціальної дисфункції і тяжкої депресії;
- 5) модифікований соціально-психологічний опитувальник (Joint Study Project, 1993) для оцінки адекватності та визначення соціально-психологічних особливостей сприйняття радіаційної загрози. Питання модифікованого соціально-психологічного опитувальника були розподілені на 7 блоків: загальні відомості (анкетні дані, віковий та освітній рівень, професійна приналежність, сімейний стан, житлові умови та матеріальна забезпеченість); звички та здоров'я (режим праці, дозвілля, шкідливі звички, дозові навантаження, оцінка індивідуального здоров'я та здоров'я близьких); анкета оцінки небезпеки (ранжована оцінка різних факторів для визначення місця радіаційної небезпеки серед соціально-стресових, побутових та екологічних факторів небезпек і обчислення середніх арифметичних (M), середньоквадратичних (стандартних) відхилень SD); поточні турботи та проблеми (оцінка та прогноз загальної, психологічної, соціальної, економічної ситуації в

were also evacuated from the CEZ, both sexes aged (55.53 ± 3.61) years at the time of the survey, irradiated in doses of (237.63 ± 266.05) mSv. Group III consisted of 119 evacuees of both sexes aged (54.82 ± 3.70) years at the time of the survey, irradiated at doses of (54.08 ± 25.90) mSv. The unexposed control group (group IV) consisted of 85 people of both sexes who did not undergo additional to the natural radiation, diagnostic X-ray procedures or air flights and were not evacuated. Their age at the time of the survey was (51.05 ± 3.35) years. In the comparison group (V group) there were 101 member of Anti-terrorist operation (ATO) both sexes aged (33.36 ± 9.14) years at the time of the survey. Data on radiation doses were obtained from registration cards stored in the Clinical and Epidemiological Register (CER) of the NRCRM.

Psychodiagnostic methods and questionnaires were used:

- 1) methods for diagnosing the characterological features of the personality of G. Shmishek – K. Leonhard to determine the accentuated personality traits;
- 2) Eysenck's Personality Inventory (EPI) to assess neuroticism (emotional stability) and extraversion/introversion;
- 3) Psychological Stress Measure (PSM-25) to assess stress in somatic, behavioral and emotional indicators;
- 4) the General Health Questionnaire (GHQ-28) to study somatoform symptoms, anxiety/insomnia, social dysfunction and major depression;
- 5) a modified socio-psychological questionnaire (Joint Study Project, 1993) to assess the adequacy and determine the socio-psychological characteristics and perception of the radiation threat. The questions of the modified socio-psychological questionnaire were divided into 7 blocks: general information (personal data, age and educational level, professional affiliation, marital status, living conditions and material security); habits and health (work regime, leisure, bad habits, dose load, assessment of individual health and health of loved ones); hazard assessment questionnaire (ranked assessment of various factors to determine the place of radiation hazard among social stress, household and environmental hazards and calculation of it's arithmetic mean (M) and standard (standard) deviations SD); current worries and problems (assessment and forecast of the general, psychological, social, economic situation in the post-accident period); risks and

поставарійний період); ризик і пільги (пов'язані з наслідками Чорнобильської катастрофи); інформація та знання (про дію радіаційного фактора на організм, наслідки Чорнобильської катастрофи, способах виявлення та засобах захисту від іонізуючого випромінювання); переселення та облаштування на новому місці (оцінка власного досвіду евакуації та фінансової компенсації, напрямки соціальної реабілітації в уражених районах).

Нейрофізіологічні дослідження проводили для оцінки діяльності головного мозку у стані пасивного неспання. Ці дослідження виконували в екранованому кабінеті електроенцефалографії відділу радіаційної психоневрології ІКР ННЦРМ у першій половині дня в стані пасивного неспання пацієнта за умови відсутності прийому медикаментів і психоактивних речовин. Запис комп'ютерної ЕЕГ (кЕЕГ) виконували за допомогою 16-канального аналізатора DX-4000 (Харків, Україна). Реєстрацію біоелектричної активності головного мозку проводили за допомогою чашкових срібно-хлорсрібних електродів (Ag/AgCl), накладених за допомогою літєвого гелю. ЕЕГ записували монополярно відповідно до Міжнародної системи «10–20», константу часу встановлювали на 0,3, фільтри – 75 Гц. ЕЕГ реєстрували: 1) у стані пасивного неспання з заплющеними очима протягом 1 хв; 2) стані пасивного неспання з розплющеними очима протягом 30 с; 3) гіпервентиляції при заплющених очах протягом 3 хв; 4) стані пасивного неспання після гіпервентиляції із заплющеними очима протягом 1 хв. Оцінку й інтерпретацію базували на класичних підручниках і атласах з ЕЕГ. Здійснювали візуальний і спектральний аналіз ЕЕГ. Епоха спектрального аналізу становила 60 с, частотний діапазон – 1–32 Гц. Із усіх ЕЕГ-записів до проведення аналізу видаляли артефактні фрагменти. Спектральний аналіз виконували із застосуванням загальноприйнятого методу швидкого перетворення Фур'є (Fast Fourier Transformation, FFT). Отримували показники абсолютної спектральної потужності ($\text{мкВ}^2 \cdot \text{Гц}^{-1}$) і домінуючої частоти (Гц) для усього діапазону частот (1–32 Гц), а також відносну (у відсотках) спектральну потужність по основних частотних діапазонах: дельта- (1–4 Гц), тета- (> 4–7 Гц), альфа- (> 7–12 Гц) і бета- (> 12–32 Гц).

Уніфіковане психофізіологічне обстеження респондентів основних груп, групи контролю та групи порівняння проводили на базі відділу радіаційної психоневрології ІКР ННЦРМ за вищеписаним протоколом, після підписання інформованої згоди

benefits (related to the consequences of the Chernobyl disaster); information and knowledge (about the effect of radiation factor on the body, the consequences of the Chernobyl disaster, methods of detection and means of protection against ionizing radiation); resettlement and arrangement in a new place (assessment of own experience of evacuation and financial compensation, referral of social rehabilitation in the affected areas).

Neurophysiological studies were performed to assess the activity of the brain in a state of passive wakefulness. These studies were performed in a shielded electroencephalography room of the Department of Radiation Psychoneurology Institute of Clinical Radiology NRCRM in the morning in a state of passive wakefulness of the patient in the absence of medication and psychoactive substances. Computer EEG (kEEG) recording was performed using a 16-channel DX-4000 analyzer (Kharkiv, Ukraine). The bioelectrical activity of the brain was recorded using a cup-shaped of silver/silver chloride electrodes (Ag/AgCl) superimposed with lithium gel. EEG was recorded monopolarly in accordance with the International System «10–20», the time constant was set at 0.3, filters – 75 Hz. EEG was recorded in: 1) a state of passive wakefulness with eyes closed for 1 min; 2) a state of passive wakefulness with open eyes for 30 s; 3) hyperventilation with eyes closed for 3 min; 4) a state of passive wakefulness after hyperventilation with closed eyes for 1 min. Assessment and interpretation were based on classical EEG textbooks and atlases. Visual and spectral EEG analysis was performed. The epoch of spectral analysis was 60 s, the frequency range was 1–32 Hz. Artifact fragments were removed from all EEG recordings prior to analysis. Spectral analysis was performed using the conventional Fast Fourier Transformation (FFT) method. Obtained indicators of absolute spectral power ($\text{mcV}^2 \cdot \text{Hz}^{-1}$) and the dominant frequency (Hz) for the entire frequency range (1–32 Hz), as well as the relative (in percent) spectral power over the main frequency bands: delta- (1–4 Hz), theta- (> 4–7 Hz), alpha- (> 7–12 Hz) and beta- (> 12–32 Hz).

Unified psychophysiological examination of respondents of the main groups, control group and comparison group was conducted on the basis of the Department of Radiation Psychoneurology Institute of Clinical Radiology NRCRM according to the above protocol, after signing the informed

обстежуваних відповідно до етичних норм Гельсінської Декларації.

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ОБГОВОРЕННЯ

В групах УЛНА та евакуйованих із ЧЗВ достовірно більше осіб з гіпертрофованим сприйняттям радіаційної загрози у порівнянні з групою контролю та групою порівняння (рис. 1). Найбільший відсоток респондентів з гіпертрофованим сприйняттям радіаційної загрози в II групі, де респонденти зазнали ризику опромінення та евакуації внаслідок Чорнобильської катастрофи. Різка зміна всього способу життя, соціально-побутових умов, характеру професійної діяльності, порушення сусідських і родинних зв'язків, які склались за багато років, під час евакуації із ЧЗВ спричинили великий дестабілізуючий вплив на адаптацію особистості.

Серед респондентів групи контролю та групи порівняння третина осіб мають неадекватне сприйняття радіаційної небезпеки. Дані особливості респондентів можуть спричинити додатковий травмуючий вплив при використанні «брудної бомби» на території проведення АТО та посилити дезадаптивні реакції і патологічні зміни в особистості.

В усіх групах серед респондентів з гіпертрофованим сприйняттям радіаційної загрози, радіаційні фактори, і насамперед хвороби, пов'язані з іонізуючим випромінюванням, займають перші рангові місця серед 31 фактора, які включають як соціально-економічні та побутові, так і екологічні фактори (табл. 1).

Звертає увагу на себе той факт, що в усіх групах опитаних небезпечні фактори куріння та вживання алкоголю, займають останні рангові місця. Водно-

consent of the subjects in accordance with ethical norms of the Helsinki Declaration.

RESULTS AND DISCUSSION

In the liquidators groups and those evacuated from the CEZ, there were significantly more people with hypertrophied perception of the radiation threat compared to the control group and the comparison group shown in Fig. 1. The largest percentage of respondents with hypertrophied perception of the radiation threat was in the second group, where respondents were at risk of radiation exposure and also evacuated as a result of the Chornobyl disaster. A sharp change in the whole way of life, social and living conditions, the nature of professional activity, disruption of neighborly and family ties, which have developed over many years during the evacuation from the CEZ, caused a great destabilizing effect on personal adaptation.

Among the respondents of the control group and the comparison group, one third have an inadequate perception of the radiation hazard. These features of the respondents can cause additional traumatic impact when in case of using a «dirty bomb» on the territory of the anti-terrorist operation and increase maladaptive reactions and pathological changes in personality.

In all groups of respondents with hypertrophied perception of the radiation threat, radiation factors, and, above all, diseases associated with ionizing radiation, rank first, among 31 factors, which include both socio-economic and household and environmental factors (Table 1).

It is noteworthy that in all groups of respondents the dangerous factors of smoking and alcohol consumption, occupy the last ranks. While the percentage of

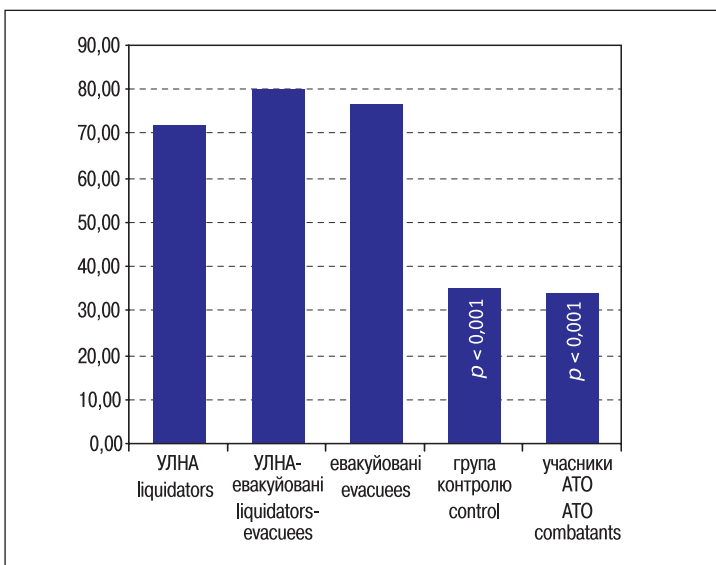


Рисунок 1. Відносна частота гіпертрофованого сприйняття радіаційного ризику (%)

Figure 1. Relative frequency of hypertrophied perception of radiation risk (%)

Таблиця 1

Рангові місця (R) сприйняття небезпек респондентами з гіпертрофованим сприйняттям радіаційного ризику

Table 1

Ranks (R) of hazard perception by respondents with hypertrophied perception of radiation risk

Фактори/ factors	Група/ Group				
	УЛНА, I група Liquidators, I group (n = 90)	УЛНА-евакуйовані, II група Liquidators-evacuees II group (n = 55)	Евакуйовані, III група Evacuees, III group (n = 73)	Група порівняння, IV група Control group, IV group (n = 28)	Учасники АТО, V група ATO combatants, V group (n = 25)
	R	R	R	R	R
Хвороби, пов'язані з наявністю в навколишньому середовищі радіоактивних речовин Diseases related to the presence of radioactive materials to the environment	1	6	5	2	2
Наявність радіоактивних речовин / Presence of radioactive substances:					
- в повітрі / in the air	4	7	12	1	8
- в воді / in water	3	10	4	3	3
- в ґрунті / in soil	6	8	6	4	4
- в продуктах / in products	2	11	8	5	1
Атомна промисловість / Atomic industry	7	12	14	14	13
Наявність хімічних речовин / The presence of chemicals					
- в повітрі/in the air	11	5	10	7	9
- в воді/in water	10	2	1	8	6
- в ґрунті/ in soil	13	3	7	12	12
- в продуктах/ in products	5	4	2	6	5
Всі види забруднення довкілля / All kinds of pollution	8	9	3	11	11
Зниження рівня життя/ Decline in living standards	12	13	9	17	14
Хвороби, пов'язані з наявністю в навколишньому середовищі хімічних речовин Diseases associated with the presence of chemicals in the environment	9	1	13	9	7
Підвищення цін / Price increase	14	15	11	15	16
Хімічна промисловість / Chemical industry	15	14	15	10	10
Безробіття / Unemployment	18	18	16	13	15
Транспортний рух / Transport movement	17	16	17	22	20
СНІД / AIDS	16	22	24	18	17
Злочини, пов'язані з насиллям / Crimes of violence	20	21	22	19	18
Національні конфлікти / National conflicts	19	26	18	16	21
Використання їжі та води / Food and water use	21	17	19	25	25
Нестача лікарів / Lack of doctors	22	20	26	24	19
Особисті проблеми та турботи / Personal problems and concerns	25	23	23	27	26
Відсутність або нестача необхідних харчів / The absence or lack of products	23	25	21	23	23
Вживання наркотиків / Narcotic use	24	27	31	20	22
Використання ліків / Drug use	26	24	25	30	31
Нещасний випадок на роботі / Employee injury	28	29	28	21	28
Нещасний випадок у побуті / Accident in the home	30	28	27	26	27
Вугільна промисловість / Coal industry	29	19	20	28	24
Куріння / Smoking	27	31	29	29	30
Вживання алкоголю / Alcohol consumption	31	30	30	31	29

час відсоток курців серед учасників АТО складає 71,05 %, серед УЛНА – 28,32 %, в групі контролю – 46,75 %. Осіб, які не вживають алкоголь серед учасників АТО лише 16,22 %, серед УЛНА – 19,64, в групі контролю – 20,78 %. Згідно з даними ВООЗ, в усьому світі куріння спричиняє 71 % випадків раку легень, 42 % випадків хронічних респіраторних захворювань та майже 10 % випадків серцево-судинних захворювань. А алкоголь, окрім безпосередньої втрати здоров'я через алкогольну залежність, сприяє розвитку більш ніж 60 видів хвороб та травм. В результаті вживання алкоголю відбувається 20 % смертей в результаті дорожньо-транспортних пригод, 30 % смертей від раку стравоходу та печінки, епілепсії та вбивств, а також 50 % смертей внаслідок цирозу печінки [27].

Дослідження факторів способу життя, до яких належить куріння, вживання алкоголю, незбалансоване харчування, стресові ситуації, шкідливі умови праці, погані матеріально-побутові умови, зловживання наркотиками і лікарськими засобами, високий рівень урбанізації, свідчать, що вони мають найбільшу питому вагу (49–53 %) у формуванні здоров'я і благополуччя населення, тоді як фактори довкілля, до яких належать забруднення канцерогенами та іншими шкідливими речовинами повітря, води, ґрунту, підвищені радіаційні, магнітні та інші випромінювання, мають невелику питому вагу (17–20 %) у формуванні здоров'я населення [28].

За даними ВООЗ, основними причинами смертності населення світу в 2016 році були ішемічна хвороба серця та інсульт, хвороби дихальних шляхів, хвороба Альцгеймера, діабет і дорожньо-транспортні травми [29]. За даними Держстату України за 2016 рік хвороби системи кровообігу є основною причиною смертності населення, друге місце займають новоутворення, третє – посідають зовнішні фактори, такі як аварії, нещасні випадки, отруєння, вбивства і самогубства [30].

Основними факторами ризику, які сприяють розвитку серцево-судинних захворювань, згідно з даними ВООЗ, є вживання алкоголю, куріння, підвищений рівень артеріального тиску, високий індекс маси тіла, підвищені рівні холестерину та цукру в крові, недостатнє вживання фруктів та овочів, а також недостатнє фізичне навантаження. Ці чинники сприяють 61 % випадків смерті від серцево-судинних захворювань [27, 31].

Факторами ризику, що сприяють розвитку онкологічних захворювань, є поведінкові (високий індекс маси тіла, незбалансоване харчування, недостатнє фізичне навантаження, вживання алкоголю, куріння, небезпечний секс, небезпечні медичні ін'єкції) та факто-

smokers among the anti-terrorist operation is 71.05 %, among liquidators – 28.32 %, in the control group – 46.75 %. Percentage of non-drinkers among the anti-terrorist operation participants is only 16.22 %, among liquidators – 19.64 %, in the control group – 20.78 %. According to the WHO, smoking causes 71 % of lung cancers worldwide, 42 % of cases of chronic respiratory diseases and almost 10 % of cases of cardiovascular diseases. And alcohol, in addition to the direct loss of health as a result of alcohol addiction, contributes to the development of more than 60 types of diseases and injuries. Alcohol consumption accounts for 20 % of deaths from road accidents, 30 % of deaths from esophageal and liver cancer, epilepsy and homicide, and 50 % of deaths from liver cirrhosis [27].

Studies of lifestyle factors, including smoking, alcohol consumption, unbalanced diet, stressful situations, harmful working conditions, poor living conditions, drug abuse, and high levels of urbanization, show that they have the largest share (49–53 %) in shaping the health and well-being of the population. While environmental factors, which include pollution by carcinogens and other harmful substances in air, water, soil, increased radiation, magnetic and other radiation, have a small share (17–20 %) in the formation of public health [28].

According to the WHO, the main causes of death in 2016 were coronary heart disease and stroke, respiratory disease, Alzheimer's disease, diabetes and traffic injuries [29]. According to the State Statistics Service of Ukraine in 2016, diseases of the circulatory system are the leading cause of death, the second place is occupied by tumors, the third – is occupied by external factors such as accidents, poisoning, murder and suicide [30].

The main risk factors that contribute to the development of cardiovascular disease, according to the WHO, are alcohol consumption, smoking, high blood pressure, high body mass index, high cholesterol and sugar levels, insufficient consumption of fruits and vegetables, as well as insufficient physical activity. These factors contribute to 61 % of deaths from cardiovascular diseases [27, 31].

Risk factors that contribute to the development of cancer are behavioral (high body mass index, unbalanced diet, lack of exercise, alcohol consumption, smoking, unsafe sex, unsafe medical injections) and environmental (air pol-

Таблиця 2
Рангові місця (R) сприйняття небезпек респондентами з адекватним сприйняттям радіаційного ризику
Table 2
Rankings (R) of hazard perception by respondents with an adequate perception of the radiation risk

Фактори/ factors	Група/ Group				
	УЛНА, I група Liquidators, I group (n = 27)	УЛНА-евакуйовані, II група Liquidators-evacuees II group (n = 9)	Евакуйовані, III група Evacuees, III group (n = 19)	Група порівняння, IV група Control group, IV group (n = 45)	Учасники АТО, V група ATO combatants, V group (n = 48)
	R	R	R	R	R
Підвищення цін / Price increase	2	1	1	2	1
Зниження рівня життя / Decline in living standards	1	2	3	1	2
Транспортний рух / Transport movement	4	4	5	7	3
Всі види забруднення довкілля / All kinds of pollution	5	3	2	8	6
Наявність хімічних речовин / The presence of chemicals					
- в повітрі / in the air	8	8	8	5	11
- в воді / in water	7	5	6	6	9
- в ґрунті / in soil	10	6	9	9	12
- в продуктах / in products	3	9	4	4	13
Хвороби, пов'язані з наявністю в навколишньому середовищі хімічних речовин Disease associated with the presence in the environment of chemicals	9	13	7	10	15
Хімічна промисловість / Chemical industry	6	17	20	12	19
Безробіття / Unemployment	14	19	19	3	4
Злочини, пов'язані з насиллям / Crimes of violence	11	14	13	13	14
Використання їжі та води / Food and water use	12	12	22	21	28
Відсутність або нестача необхідних харчів / The absence or lack of products	17	8	26	23	18
Особисті проблеми та турботи / Personal problems and concerns	15	10	21	20	8
Атомна промисловість / Atomic industry	13	25	10	11	25
Наявність радіоактивних речовин / Presence of radioactive substances					
- в повітрі / in the air	22	21	18	19	23
- в воді / in water	20	22	11	16	22
- в ґрунті / in soil	16	23	12	17	20
- в продуктах / in products	24	18	14	18	16
Хвороби, пов'язані з наявністю в навколишньому середовищі радіоактивних речовин Diseases related to the presence of radioactive materials to the environment	18	24	15	14	17
Нещасний випадок на роботі / Employee injury	21	27	25	22	10
Нещасний випадок у побуті / Accident in the home	23	15	23	25	21
Використання ліків / Drug use	26	20	24	27	27
Нестача лікарів / Lack of doctors	19	16	16	24	7
Національні конфлікти / National conflicts	27	11	17	15	5
СНІД/ AIDS	29	30	27	29	29
Вугільна промисловість / Coal industry	25	26	28	26	30
Вживання алкоголю / Alcohol consumption	28	28	30	30	26
Куріння / Smoking	30	20	29	28	24
Вживання наркотиків / Narcotic use	31	31	31	31	31

ри пов'язані з навколишнім середовищем (забруднення атмосферного повітря в містах, в житлових приміщеннях в результаті використання твердих видів палива в домогосподарствах). Ці чинники сприяють розвитку смерті у 35 % випадків. Причиною онкологічних захворювань також можуть бути інфекції [27].

Респондентів з адекватним сприйняттям радіаційної загрози в першу чергу непокоять соціально-стресові та екологічні чинники (табл. 2).

Радіаційні фактори займають середнє положення. Традиційні небезпечні фактори куріння та вживання алкоголю займають останні рангові місця, як і серед осіб з гіпертрофованим сприйняттям радіаційної загрози.

Порівняльний аналіз усереднених значень суми «Анкети небезпек» із модифікованого соціально-психологічного опитувальника та виокремлених лише радіаційних факторів з цієї ж анкети показав неадекватне ставлення як безпосередньо до вітальної радіаційної загрози, так і гіпертрофоване сприйняття інших соціально-стресових, побутових, техногенних та екологічних небезпек у респондентів з неадекватним сприйняттям радіаційної загрози (табл. 3).

Кореляційний аналіз гіпертрофованого сприйняття радіаційної загрози не показав зв'язків із задокументованою дозою опромінення.

Гіпертрофоване сприйняття радіаційної загрози негативно корелює з рівнем освіти ($I - r_s = -0,23, p < 0,05$), рівнем доходу сім'ї ($I - r_s = -0,36, p < 0,001$;

lution in cities and in dwellings as a result of the use of solid fuels in households). These factors contribute to the development of death in 35 % of cases. Infections can also be the cause of cancer [27].

Respondents with an adequate perception of the radiation threat are primarily concerned about social stress and environmental factors (Table 2).

Radiation factors occupy the middle position. Traditional hazards of smoking and alcohol use occupy the last ranks, as well as among people with hypertrophied perception of the radiation threat.

A comparative analysis of the average values of the sum of the «Hazard questionnaires» from the modified socio-psychological questionnaire and isolated only radiation factors from the same questionnaire, showed inadequate attitude directly to the vital radiation threat and hypertrophied perception of other socially stressful, domestic and environmental hazards. in respondents with inadequate perception of the radiation threat (Table 3).

Correlation analysis of the hypertrophied perception of the radiation threat showed no relationship to the documented radiation dose.

Hypertrophied perception of the radiation threat is negatively correlated with the level of education ($I - r_s = -0.23, p < 0.05$), family income level ($I -$

Таблиця 3

Усереднені значення суми «Анкети небезпек» та суми радіаційних факторів, (M ± SD)

Table 3

Average values of the sum of «Hazard questionnaires» and the sum of radiation factors, (M ± SD)

	Групи / Groups									
	УЛНА, I група Liquidators, I group		УЛНА-евакуйовані, II група Liquidators-evacuees, II group		Евакуйовані, I група Evacuees, III group		Група порівняння, IV група Control group, IV group		Учасники АТО, V група ATO combatants, V group	
	гіпер. hypertr. (n = 90)	адекв. adequate (n = 33)	гіпер. hypertr. (n = 55)	адекв. adequate (n = 11)	гіпер. hypertr. (n = 73)	адекв. adequate (n = 23)	гіпер. hypertr. (n = 28)	адекв. adequate (n = 44)	гіпер. hypertr. (n = 25)	адекв. adequate (n = 49)
Сума радіаційних факторів The sum of radiation factors	24,6 ± 4,3***	14,1 ± 3,7***	23,9 ± 4,9***	14,0 ± 3,4***	23,1 ± 5,4***	15,4 ± 3,8***	24,7 ± 4,5***	14,9 ± 3,6***	23,8 ± 4,4***	11,0 ± 4,6***
Сума анкети небезпек The sum of all factors	109,6 ± 18,6***	76,5 ± 13,3***	105,0 ± 18,9***	78,6 ± 8,6***	105,5 ± 20,0***	74,7 ± 10,1***	107,2 ± 13,8***	75,0 ± 15,9***	100,7 ± 15,5***	60,4 ± 16,8***

Примітка. Вірогідність розбіжностей: * – $p < 0,05$; ** – $p < 0,01$; *** – $p < 0,001$.
Note. The reliability of difference: * – $p < 0.05$; ** – $p < 0.01$; *** – $p < 0.001$.

IV – $r_s = -0,41, p < 0,001$) та оцінкою матеріального становища на даний час (I – $r_s = 0,27, p < 0,001$; III – $r_s = 0,32, p < 0,001$).

Чим більше гіпертрофоване сприйняття радіаційної загрози, тим гірша оцінка стану здоров'я в цілому (I – $r_s = 0,33, p < 0,001$; III – $r_s = 0,33, p < 0,001$; IV – $r_s = 0,26, p < 0,05$), менше можливість впливати на життя та проблеми сім'ї (I – $r_s = -0,41, p < 0,001$), менше впевненість у можливості захистити себе та сім'ю від радіоактивного забруднення (II – $r_s = -0,30, p < 0,05$) та вище занепокоєння з приводу майбутнього (III – $r_s = 0,24, p < 0,05$). Неадекватне сприйняття радіаційного ризику позитивно корелює зі ступенем психологічного дистресу від Чорнобильської аварії (I – $r_s = 0,49, p < 0,001$; III – $r_s = 0,41, p < 0,001$; IV – $r_s = 0,32, p < 0,01$), із занепокоєнням з приводу можливих аварій і несправностей у даний час на ЧАЕС (I – $r_s = 0,49, p < 0,001$; II – $r_s = 0,52, p < 0,001$; III – $r_s = 0,31, p < 0,001$; IV – $r_s = 0,35, p < 0,001$), з рівнем дистресу від аварії на Фукусіма-1 в Японії (I – $r_s = 0,43, p < 0,001$; III – $r_s = 0,33, p < 0,001$; IV – $r_s = 0,35, p < 0,001$), із занепокоєнням щодо впливу іонізуючого випромінювання на здоров'я (I – $r_s = 0,57, p < 0,001$; II – $r_s = 0,44, p < 0,001$; III – $r_s = 0,59, p < 0,001$; IV – $r_s = 0,55, p < 0,001$), соціальними змінами (I – $r_s = 0,45, p < 0,001$; II – $r_s = 0,38, p < 0,001$; III – $r_s = 0,41, p < 0,001$; IV – $r_s = 0,47, p < 0,001$) та негативними змінами в економічній ситуації у зв'язку з Чорнобильською аварією (I – $r_s = 0,45, p < 0,001$; II – $r_s = 0,39, p < 0,001$; III – $r_s = 0,41, p < 0,001$; IV – $r_s = 0,37, p < 0,001$).

Чим вище неадекватне сприйняття радіаційної загрози, тим гірше знання про іонізуюче випромінювання та радіаційне забруднення (II – $r_s = 0,26, p < 0,05$), гірші знання про роботу атомних електростанцій (II – $r_s = 0,27, p < 0,05$) та сильніше бажання покращити свої знання (I – $r_s = 0,26, p < 0,01$; III – $r_s = 0,22, p < 0,001$). Також зростає впевненість опитаних у тому, що виникнення аварії, подібної до Чорнобильської, можливе (I – $r_s = 0,27, p < 0,01$; II – $r_s = 0,36, p < 0,01$; IV – $r_s = 0,27, p < 0,05$).

Гіпертрофоване сприйняття залежить від факторів евакуації. Чим більше гіпертрофоване сприйняття радіаційної загрози, тим вищий стрес від евакуації (III – $r_s = 0,33, p < 0,001$), гірша оцінка життєвої ситуації на теперішній час у евакуйованих (III – $r_s = 0,23, p < 0,05$), менша задоволеність умовами проживання за місцем евакуації (III – $r_s = 0,32, p < 0,001$) і задоволеність компенсацією за матеріальну шкоду, пов'язану з евакуацією (II – $r_s = 0,35, p < 0,01$).

$r_s = -0,36, p < 0,001$; IV – $r_s = -0,41, p < 0,001$) and an assessment of the current financial situation (I – $r_s = 0,27, p < 0,001$; III – $r_s = 0,32, p < 0,001$).

The greater the hypertrophied perception of the radiation threat, the worse the assessment of overall health (I – $r_s = 0,33, p < 0,001$; III – $r_s = 0,33, p < 0,001$; IV – $r_s = 0,26, p < 0,05$), less opportunity to influence the life and problems of the family (I – $r_s = -0,41, p < 0,001$), less confidence in the ability to protect themselves and the family from radioactive contamination (II – $r_s = -0,30, p < 0,05$) and higher concerns about the future (III – $r_s = 0,24, p < 0,05$). Inadequate perception of radiation risk is positively correlated with the degree of psychological distress from the Chornobyl accident (I – $r_s = 0,49, p < 0,001$; III – $r_s = 0,41, p < 0,001$; IV – $r_s = 0,32, p < 0,01$), with concern about possible accidents and malfunctions currently at the Chornobyl nuclear power plant (I – $r_s = 0,49, p < 0,001$; II – $r_s = 0,52, p < 0,001$; III – $r_s = 0,31, p < 0,001$; IV – $r_s = 0,35, p < 0,001$), with the level of distress from the accident at Fukushima-1 in Japan (I – $r_s = 0,43, p < 0,001$; III – $r_s = 0,33, p < 0,001$; IV – $r_s = 0,35, p < 0,001$), with concern about the effects of ionizing radiation on health (I – $r_s = 0,57, p < 0,001$; II – $r_s = 0,44, p < 0,001$; III – $r_s = 0,59, p < 0,001$; IV – $r_s = 0,55, p < 0,001$), social changes (I – $r_s = 0,45, p < 0,001$; II – $r_s = 0,38, p < 0,001$; III – $r_s = 0,41, p < 0,001$; IV – $r_s = 0,47, p < 0,001$) and negative changes in the economic situation in connection with the Chornobyl accident (I – $r_s = 0,45, p < 0,001$; II – $r_s = 0,39, p < 0,001$; III – $r_s = 0,41, p < 0,001$; IV – $r_s = 0,37, p < 0,001$).

The higher the inadequate perception of the radiation threat, the worse the knowledge about ionizing radiation and radiation pollution (II – $r_s = 0,26, p < 0,05$), the worse the knowledge about the operation of nuclear power plants (II – $r_s = 0,27, p < 0,05$) and a stronger desire to improve their knowledge (I – $r_s = 0,26, p < 0,01$; III – $r_s = 0,22, p < 0,001$). Also, the respondents are more confident that an accident like the Chornobyl accident is possible (I – $r_s = 0,27, p < 0,01$; II – $r_s = 0,36, p < 0,01$; IV – $r_s = 0,27, p < 0,05$).

Hypertrophied perception depends on evacuation factors. The greater the hypertrophied perception of the radiation threat, the higher the stress of evacuation (III – $r_s = 0,33, p < 0,001$), the worse the assessment of the current life situation in the evacuees (III – $r_s = 0,23, p < 0,05$), lower satisfaction with living conditions at the place of evacuation (III – $r_s = 0,32, p < 0,001$) and satisfaction with compensation for material damage associated with evacuation (II – $r_s = 0,35, p < 0,01$).

Гіпертрофоване сприйняття позитивно корелює з небезпекою від атомної промисловості (I – $r_s = 0,94$, II – $r_s = 0,96$, III – $r_s = 0,94$, IV – $r_s = 0,66$, V – $r_s = 0,84$, $p < 0,001$). У групі УЛНА ($r_s = 0,42$, $p < 0,001$), групі контролю ($r_s = 0,39$, $p < 0,001$) та групі учасників АТО ($r_s = 0,41$, $p < 0,001$) гіпертрофоване сприйняття радіаційної загрози позитивно корелює з ризиком від національних конфліктів. В II групі (УЛНА-евакуйованих) гіпертрофоване сприйняття асоціюється з подіями на Майдані ($r_s = 0,54$; $p < 0,05$).

Отже, ключову роль у процесі сприйняття радіаційної загрози відіграє не реальна небезпека ситуації і задокументована доза опромінення, а її сприйняття та усвідомлення.

Респонденти всіх основних груп оцінюють стан свого здоров'я переважно, як доволі поганий (I – 46,43 %, II – 53,13 %, III – 48,91 %, IV – 6,33 %, $p < 0,001$), тоді як переважна більшість опитаних групи контролю оцінюють його, як в цілому нормальний (70,89 %).

Ліквідатори I та II груп вважають, що у них з'явилися серйозні захворювання внаслідок Чорнобильської аварії (I – 60,15 %, II – 51,61 %). Найбільший відсоток респондентів, які мають підтвердження зв'язку захворювань з дією іонізуючого випромінювання та групу інвалідності, у групі УЛНА-евакуйованих, а найменший відсоток таких осіб серед евакуйованих із ЧЗВ у порівнянні з I та II групами (група інвалідності: I – 45,08 %, $p < 0,05$; II – 55,26 %, $p < 0,01$; III – 32,77 %; зв'язок захворювань з дією іонізуючого випромінювання: I – 47,11 %, $p < 0,05$; II – 60,81 %, $p < 0,001$; III – 33,91 %).

В усіх групах опитані достатньо довіряють компетенції людей, які вивчають вплив Чорнобильської аварії на здоров'я (I – 54,87 %, II – 52,31 %, III – 58,43 %, IV – 71,25 %). Однак в групі контролю таких осіб достовірно більше ($p < 0,05$) у порівнянні з УЛНА та УЛНА-евакуйованими.

Гіпертрофоване сприйняття радіаційного ризику сприяє порушенням психосоматичного здоров'я. У осіб з гіпертрофованим сприйняттям радіаційної загрози спостерігається гірша оцінка загального здоров'я та вищий рівень психологічного дистресу порівняно з респондентами із адекватним сприйняттям (табл. 4).

В IV (групі контролю) та V (групі порівняння) достовірних розбіжностей у осіб з гіпертрофованим та адекватним сприйняттям в результатах опитувальників загального здоров'я і психологічного стресу виявлено не було.

Hypertrophized perception is positively correlated with the danger from the nuclear industry (I – $r_s = 0,94$, II – $r_s = 0,96$, III – $r_s = 0,94$, IV – $r_s = 0,66$, V – $r_s = 0,84$, $p < 0,001$). In the liquidators group ($r_s = 0,42$, $p < 0,001$), the control group ($r_s = 0,39$, $p < 0,001$) and the ATO combatants group ($r_s = 0,41$, $p < 0,001$), the hypertrophied perception of the radiation threat is positively correlated with risk of national conflicts. In group II (liquidators-evacuees) hypertrophied perception is associated with events on the Maidan ($r_s = 0,54$; $p < 0,05$).

Thus, the key role in the process of perception of the radiation threat is played not by the real danger of the situation and the documented radiation dose, but by its perception and awareness.

Respondents of all major groups assess the state of their health mainly as quite poor (I – 46.43 %, II – 53.13 %, III – 48.91 %, IV – 6.33 %, $p < 0,001$), while the vast majority of respondents in the control group rate it as generally normal (70.89 %).

The liquidators of groups I and II believe that they developed serious diseases as a result of the Chernobyl accident (I – 60.15 %, II – 51.61 %). The highest percentage of respondents who have evidence of the connection of diseases with ionizing radiation and the disability group in the group of liquidators-evacuees, and the lowest percentage of such persons among the evacuees from CEZ compared to groups I and II (disability group: I – 45.08 %, $p < 0,05$; II – 55.26 %, $p < 0,01$; III – 32.77 %; connection of diseases with the action of ionizing radiation: I – 47.11 %, $p < 0,05$; II – 60.81 %, $p < 0,001$; III – 33.91 %).

In all groups, respondents have enough confidence in the competencies of people who study the impact of the Chernobyl accident on health (I – 54.87 %, II – 52.31 %, III – 58.43 %, IV – 71.25 %). However, in the control group such persons were significantly more ($p < 0,05$) vs liquidators and liquidators-evacuees.

Hypertrophied perception of radiation risk contributes to psychosomatic health disorders. People with hypertrophied perception of the radiation threat have a worse assessment of general health and a higher level of psychological distress compared to respondents with adequate perception (Table 4).

In IV (control group) and V (comparison group), significant differences in individuals with hypertrophied and adequate perception, in the results of the questionnaires of general health and psychological stress, were not found.

Таблиця 4

Порівняльна характеристика шкал опитувальника загального здоров'я GHQ-28 та шкали психологічного стресу PSM-25, (M ± S)

Table 4

Comparative characteristics of the scales of the general health questionnaire GHQ-28 and the scale of psychological stress PSM-25, (M ± SD)

Шкали Scale	Групи / Groups					
	УЛНА, I група Liquidators, I group		УЛНА-евакуйовані, II група Liquidators- evacuees, II group		Евакуйовані, III група Evacuees, III group	
	гіпер. hypertr. (n = 76)	адекв. adequate (n = 30)	гіпер. hypertr. (n = 49)	адекв. adequate (n = 13)	гіпер. hypertr. (n = 66)	адекв. adequate (n = 17)
Соматична стурбованість Somatic symptoms	11,24 ± 4,14***	6,20 ± 3,27	10,53 ± 4,14**	7,00 ± 4,43	10,62 ± 3,77***	7,91 ± 4,03
Тривога та безсоння Anxiety & insomnia	8,82 ± 4,76***	4,33 ± 3,18	9,47 ± 4,53***	5,00 ± 3,61	9,59 ± 5,12***	5,26 ± 3,02
Соціальна дисфункція Social dysfunction	9,64 ± 3,20***	7,47 ± 2,00	9,96 ± 3,71	8,69 ± 3,28	9,97 ± 3,40**	7,74 ± 2,85
Важка депресія Severe depression	3,62 ± 4,19	2,53 ± 6,59	4,50 ± 4,60**	1,00 ± 0,91	3,20 ± 3,88	2,35 ± 3,01
Загальний бал GHQ-28 GHQ-28 total scale	33,45 ± 13,33***	20,37 ± 8,79	34,77 ± 14,03***	21,69 ± 9,00	33,69 ± 13,59***	23,22 ± 10,14
Психологічний стрес Psychological stress	110,32 ± 35,46***	85,89 ± 31,05	118,26 ± 39,94***	88,36 ± 28,22	117,64 ± 31,78*	98,56 ± 29,68

Примітка. Вірогідність розбіжностей: * – $p < 0,05$; ** – $p < 0,01$; *** – $p < 0,001$.
Note. The reliability of difference: * – $p < 0,05$; ** – $p < 0,01$; *** – $p < 0,001$.

Гіпертрофоване сприйняття позитивно корелює з соматичною стурбованістю (I – $r_s = 0,43, p < 0,001$; III – $r_s = 0,22, p < 0,05$), тривогою і безсонням (I – $r_s = 0,32, p < 0,001$; III – $r_s = 0,29, p < 0,01$), соціальною дисфункцією (III – $r_s = 0,21, p < 0,05$), тяжкою депресією (I – $r_s = 0,31, p < 0,001$), гіршою загальною самооцінкою здоров'я (I – $r_s = 0,38, p < 0,001$; III – $r_s = 0,31, p < 0,001$) та рівнем психологічного дистресу (I – $r_s = 0,24, p < 0,05$; III – $r_s = 0,23, p < 0,05$).

Для осіб з гіпертрофованим сприйняттям радіаційної загрози, характерна наявність особистісних змін. Порівняльний аналіз профілів особистості за опитувальниками Г. Айзенка (EPI) та Г. Шмишека – К. Леонгарда показав наявність деформації особистості в усіх групах обстежених (табл. 5, 6).

У осіб з гіпертрофованим сприйняттям спостерігається зростання рівня екстраверсії, нейротизму, емотивності, педантичності, тривожності, циклотимності, збудливості та дистимності і зниження гіпертимності порівняно з респондентами з адекватним сприйняттям.

Порівняльний аналіз відносної частоти яскраво виражених акцентуацій у осіб з гіпертрофованим

Hypertrophied perception is positively correlated with somatic anxiety (I – $r_s = 0.43, p < 0.001$; III – $r_s = 0.22, p < 0.05$), anxiety and insomnia (I – $r_s = 0.32, p < 0.001$; III – $r_s = 0.29, p < 0.01$), social dysfunction (III – $r_s = 0.21, p < 0.05$), severe depression (I – $r_s = 0.31, p < 0.001$), worse overall self-esteem (I – $r_s = 0.38, p < 0.001$; III – $r_s = 0.31, p < 0.001$) and the level of psychological distress (I – $r_s = 0.24, p < 0.05$; III – $r_s = 0.23, p < 0.05$).

For people with hypertrophied perception of the radiation threat, the presence of personality changes is characteristic. A comparative analysis of personality profiles according to the questionnaires of G. Eysenck (EPI) and G. Shmishek – K. Leonhard showed the presence of personality deformation in all groups of subjects (Table 5, 6).

In persons with hypertrophied perception there is an increase in the level of extraversion, neuroticism, emotionality, pedantry, anxiety, cyclothymic, excitability and dysthymia and a decrease in hyperthymic compared to respondents with adequate perception.

Comparative analysis of the relative frequency of pronounced accentuations in individuals with

Таблиця 5

Усереднені значення профілів особистості за опитувальниками Г. Айзенка (EPI) та Г. Шмишека – К. Леонгарда, (M ± SD)

Table 5

Averaged values of personality profiles according to the questionnaire of G. Eysenck (EPI) and G. Shmishek – K. Leonhard, (M ± SD)

Шкали Scale	Групи / Groups					
	УЛНА, I група Liquidators, I group		УЛНА-евакуйовані, II група Liquidators- evacuees, II group		Евакуйовані, III група Evacuees, III group	
	гіпер. hypertr. (n = 83)	адекв. adequate (n = 34)	гіпер. hypertr. (n = 56)	адекв. adequate (n = 14)	гіпер. hypertr. (n = 72)	адекв. adequate (n = 24)
Екстраверсія / інтроверсія Extraversion / introversion	9,92 ± 3,48**	8,03 ± 3,71	9,30 ± 3,36	9,29 ± 2,76	8,88 ± 3,15	8,04 ± 2,74
Нейротизм / Neuroticism	15,60 ± 4,37***	11,53 ± 4,08	15,04 ± 3,96**	11,71 ± 4,98	15,32 ± 4,11***	10,54 ± 4,53
Гіпертимність / Hyperthymia	11,01 ± 6,00	10,32 ± 4,96	10,09 ± 6,07*	14,00 ± 5,15	9,97 ± 5,26	10,00 ± 4,57
Застрагання / Jam	15,11 ± 3,96	14,29 ± 4,70	13,95 ± 3,31	13,67 ± 3,77	14,59 ± 3,79	14,42 ± 3,91
Емотивність / Emotiveness	17,11 ± 4,53	16,85 ± 4,37	17,69 ± 4,19	16,40 ± 3,38	19,91 ± 3,35***	17,38 ± 3,42
Педантичність / Pedantry	16,09 ± 4,18***	13,53 ± 5,00	14,62 ± 4,07	16,53 ± 3,50	16,00 ± 3,47	14,58 ± 3,71
Тривожність / Anxiety	11,11 ± 5,59***	7,94 ± 4,89	12,00 ± 5,76	9,20 ± 5,37	13,46 ± 5,26	11,25 ± 5,54
Циклотимність / Cyclothymia	15,55 ± 5,04***	11,47 ± 4,27	15,52 ± 5,76**	11,80 ± 5,37	14,72 ± 5,35**	11,50 ± 3,92
Демонстративність / Demonstrativity	11,68 ± 4,69	11,76 ± 3,74	11,38 ± 4,87	13,07 ± 4,60	12,47 ± 4,37	12,17 ± 3,91
Збудливість / Excitability	14,39 ± 5,11***	10,06 ± 4,55	12,83 ± 3,64	11,60 ± 3,99	12,00 ± 4,21**	9,54 ± 3,79
Дистимність / Dysthymia	15,68 ± 5,40	14,12 ± 5,98	15,76 ± 4,12	12,80 ± 6,79	15,24 ± 4,70*	12,50 ± 6,72
Екзальтація / Exaltation	11,84 ± 5,23	10,24 ± 4,79	11,17 ± 5,44	11,60 ± 3,56	11,59 ± 5,73	10,67 ± 5,30

Примітка. Вірогідність розбіжностей: * – $p < 0,05$; ** – $p < 0,01$; *** – $p < 0,001$.
Note. The reliability of difference: * – $p < 0,05$; ** – $p < 0,01$; *** – $p < 0,001$.

та адекватним сприйняттям, показав зростання відсотку циклотимних (I – $p < 0,01$, II – $p < 0,05$, III – $p < 0,05$), збудливих (I – $p < 0,001$), емотивних (III – $p < 0,01$), педантичних (IV – $p < 0,05$) та дистимних (IV – $p < 0,05$) акцентуацій у респондентів з неадекватним сприйняттям. Відсутність достовірної інформації про радіаційні інциденти або непрофесійне її подання можуть спричинити гіпертрофоване сприйняття радіаційної загрози у будь-якої особистості, як видно з отриманих даних.

Однак наявність травматичної події у вигляді участі в ліквідації наслідків радіаційної аварії або евакуації із зони ураження сприяє додатковому порушенню адаптації та гіперболізації ризику. Так, порівняльний аналіз профілю особистості респондентів із гіпертрофованим сприйняттям радіаційної загрози між групами, показав зростання рівня нейротизму, збудливості, тривожності та циклотимності в основних групах у порівнянні з респондентами групи контролю (рис. 2).

hypertrophied and adequate perception, showed an increase in the percentage of cyclothymic (I – $p < 0,01$, II – $p < 0,05$, III – $p < 0,05$), excitable (I – $p < 0,01$), emotional (III – $p < 0,01$), pedantic (IV – $p < 0,05$) and dysthymic (IV – $p < 0,05$) accentuations in respondents with inadequate perception. The lack of reliable information about radiation incidents or its unprofessional presentation can lead to a hypertrophied perception of the radiation threat in any person, as can be seen from the data obtained.

However, the presence of a traumatic event in the form of participation in the elimination of the consequences of a radiation accident or evacuation from the affected area, contributes to an additional violation of adaptation and hyperbolization of risk. Thus, a comparative analysis of the personality profile of respondents with hypertrophied perception of radiation threat between groups, showed an increase in neurosis, excitability, anxiety and cyclothymic in the main groups compared with respondents in the control group (Fig. 2).

Таблиця 6

Усереднені значення профілів особистості за опитувальниками Г. Айзенка (EPI) та Г. Шмишека – К. Леонгарда, (M ± S)

Table 6

Averaged values of personality profiles according to the questionnaire of G. Eysenck (EPI) and G. Shmishek – K. Leonhard, (M ± SD)

Шкали Scale	Групи / Groups			
	Група порівняння, IV група Control group, IV group		Учасники АТО, V група ATO combatants, V group	
	гіпер. hypertr. (n = 83)	адекв. adequate (n = 34)	гіпер. hypertr. (n = 56)	адекв. adequate (n = 14)
Екстраверсія / інтроверсія // Extraversion / introversion	9,43 ± 3,10	9,20 ± 3,39	11,58 ± 3,26	10,92 ± 3,46
Нейротизм / Neuroticism	11,43 ± 4,73***	7,98 ± 3,81	14,33 ± 5,24	12,92 ± 5,72
Гіпертимність / Hyperthymia	13,33 ± 4,66	13,85 ± 4,66	15,00 ± 3,97	14,47 ± 5,09
Застрагання / Jam	14,37 ± 3,28	13,15 ± 3,41	15,44 ± 3,54	15,22 ± 3,57
Емотивність / Emotiveness	16,33 ± 4,35	13,72 ± 6,64	12,84 ± 4,37	11,07 ± 4,28
Педантичність / Pedantry	15,48 ± 5,34	14,04 ± 4,40	15,20 ± 4,16**	12,27 ± 4,52
Тривожність / Anxiety	7,67 ± 5,54	6,38 ± 5,89	8,16 ± 4,86	6,60 ± 4,64
Циклотимність / Cyclothymia	11,78 ± 4,48	10,28 ± 4,04	15,48 ± 5,39	13,40 ± 5,14
Демонстративність / Demonstrativeness	12,70 ± 2,38	12,34 ± 3,81	13,60 ± 2,77	12,93 ± 3,88
Збудливість / Excitability	10,56 ± 4,81	8,49 ± 4,78	15,12 ± 5,97	14,20 ± 5,88
Дистимність / Dysthymia	13,89 ± 3,92*	11,81 ± 4,44	13,44 ± 6,01	12,67 ± 5,68
Екзальтація / Exaltation	11,56 ± 4,97	10,09 ± 5,32	11,28 ± 5,00	11,87 ± 5,19

Примітка. Вірогідність розбіжностей: * – p < 0,05; ** – p < 0,01; *** – p < 0,001.
Note. The reliability of difference: * – p < 0.05; ** – p < 0.01; *** – p < 0.001.

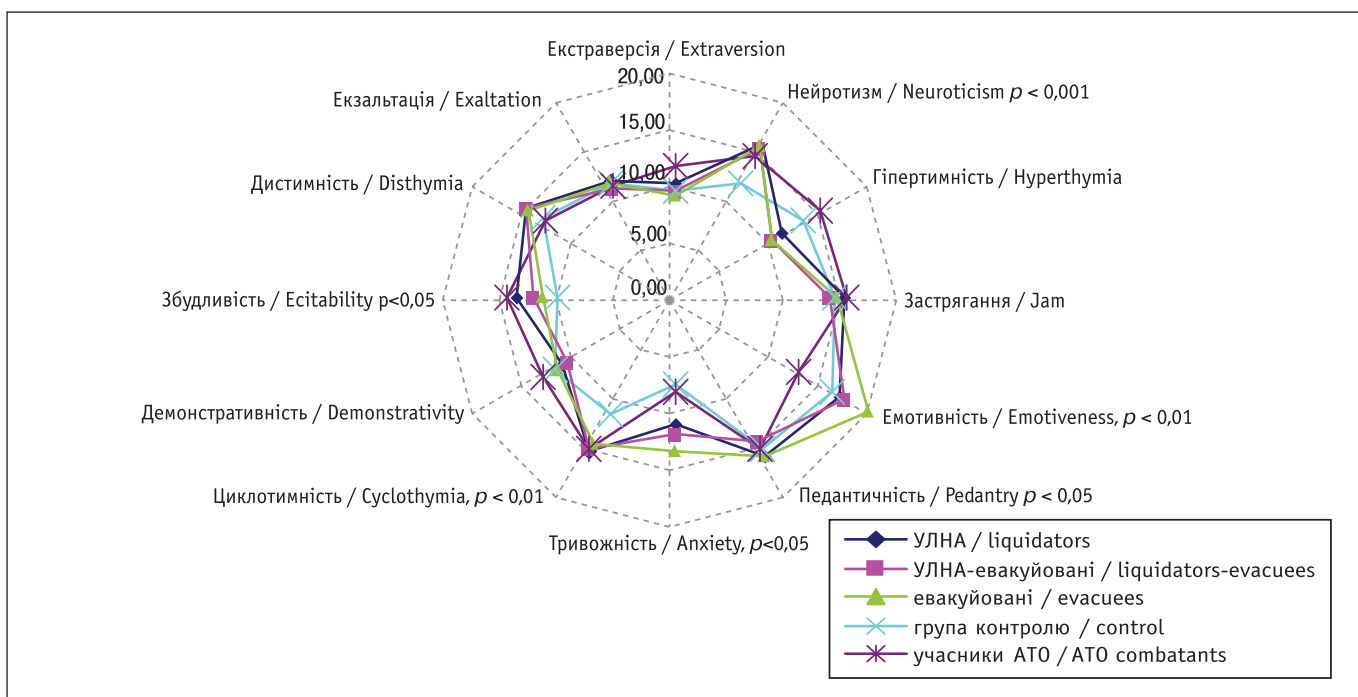


Рисунок 2. Порівняльна характеристика профілів особистості осіб з гіпертрофованим сприйняттям за опитувальниками Г. Шмишека – К. Леонгарда та особистісного опитувальника Г. Айзенка (EPI) по групах (M ± SD)

Figure 2. Comparative characteristics of personality profiles of respondents with hypertrophied perception according to the questionnaire of G. Shmishek – K. Leonhard and the personality questionnaire of G. Eysenck (EPI) by groups (M ± SD)

Найменший рівень педантичності спостерігався в II групі (УЛНА-евакуйованих), що можна пояснити наявністю в цій групі найбільшого відсотка респондентів, які були працівниками ЧАЕС до катастрофи та мали спеціальні знання про радіаційний фактор завдяки проходженню регулярних інструктажів. Також найменший рівень емотивності спостерігався у V групі (учасників АТО), що можна пояснити іншим типом травматичної події в житті респондентів. Радіаційна загроза характеризується відсутністю сенсорного сприйняття, тому в осіб, які зазнають дії іонізуючого випромінювання, зростає рівень емотивності, який характеризується схильністю до надлишкової чутливості, схильністю до панічних реакцій та суб'єктивністю оцінок (рис. 2).

Порівняльний аналіз частоти яскраво виражених акцентуацій у осіб з гіпертрофованим сприйняттям радіаційної загрози між групами, показав зростання тривожних, циклотимних і збудливих акцентуацій у порівнянні з групою контролю (рис. 3).

У II групі (УЛНА-евакуйованих) спостерігався найменший відсоток застрягаючих акцентуацій, що можна також пояснити наявністю в цій групі найбільшого відсотка співробітників ЧАЕС. В учасників АТО (V група) бу-

The lowest level of pedantry was observed in group II (Liquidators-evacuees), which can be explained by the presence in this group of the largest percentage of respondents who were employees of Chernobyl NPP before the disaster and had special knowledge of the radiation factor through regular briefings. Also, the lowest level of emotionality was observed in group V (participants of the anti-terrorist operation), which can be explained by another type of traumatic event in the lives of respondents. The radiation threat is characterized by a lack of sensory perception and therefore people who are exposed to ionizing radiation have an increased level of emotion, which is characterized by a tendency to hypersensitivity, a tendency to panic reactions and subjectivity of assessments (Fig. 2).

A comparative analysis of the frequency of pronounced accentuations in individuals with hypertrophied perception of the radiation threat between groups, showed an increase in anxiety, cyclothymic and excitable accentuations compared with the control group (Fig. 3).

In the second group (Liquidators-evacuees) the lowest percentage of stuck accentuations was observed, which can also be explained by the presence in this group of the largest percentage of Chernobyl NPP employees. Participants in the anti-terrorist

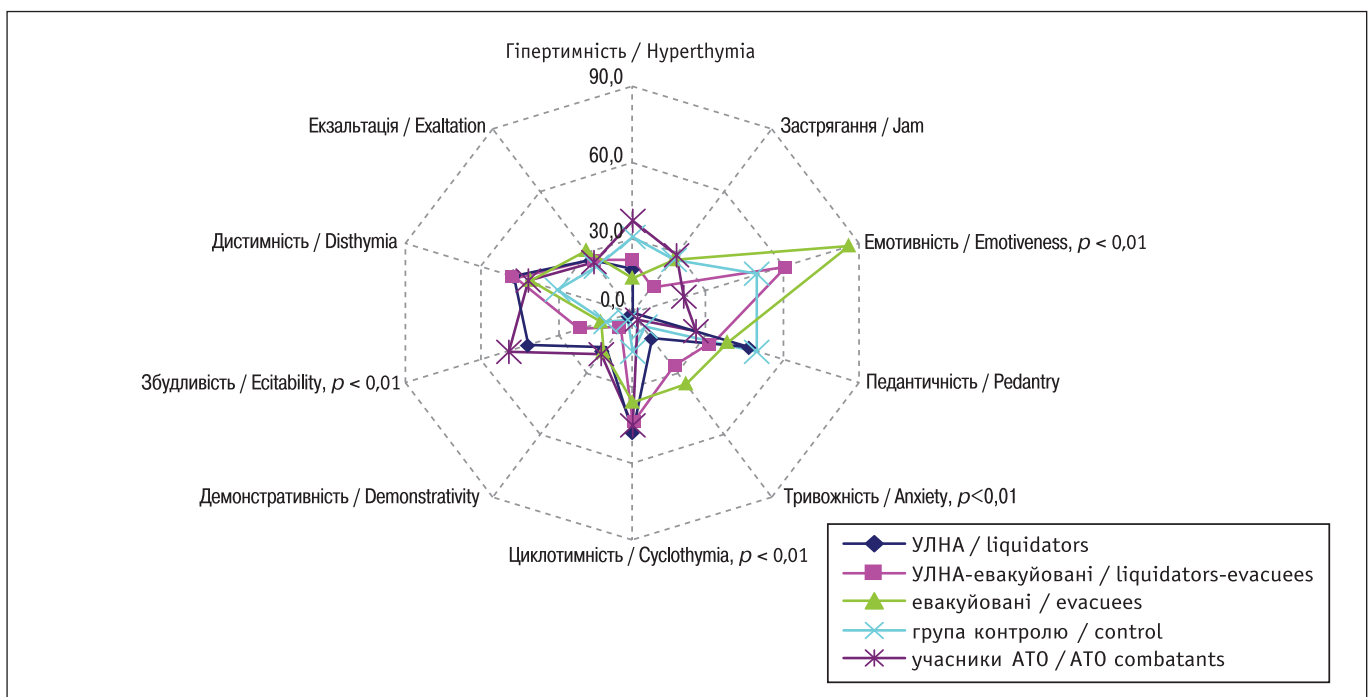


Рисунок 3. Порівняльна характеристика частоти акцентуацій (%) осіб з гіпертрофованим сприйняттям за опитувальником Г. Шмишека – К. Леонгарда по групах

Figure 3. Comparative characteristics of the frequency of accentuations (%) of respondents with hypertrophied perception according to the questionnaire of G. Shmishek – K. Leonhard by groups.

ло виявлено найменший відсоток емотивних акцентуацій.

Кореляційний аналіз гіпертрофованого сприйняття радіаційної небезпеки та профілю особистості показав, що екстраверсія ($r = 0,25, p < 0,01$), нейротизм ($r = 0,39, p < 0,001$), педантичність ($r = 0,28, p < 0,001$), циклотимність ($r = 0,39, p < 0,001$), тривожність ($r = 0,33, p < 0,001$) і збудливість ($r = 0,28, p < 0,001$) сприяють формуванню неадекватного сприйняття. Висока зовнішня реактивність, емоційна нестійкість, схильність до надлишкової вразливості та чутливості, інертність психічних процесів, послаблений самоконтроль, схильність до панічних реакцій і суб'єктивність оцінок, відсутність меж між вимислом та реальністю, низька стресостійкість і відчуття безпорадності, властиві зазначеним типам особистості, сприяють неадекватному сприйняттю радіаційної загрози.

Порівняльний аналіз параметрів біоелектричної активності головного мозку показав збільшення відносної спектральної потужності дельта-діапазону в правій скроневій ділянці, бета-діапазону в лівій скроневій ділянці та депресію альфа-діапазону переважно у правій гемісфері в осіб з гіпертрофованим сприйняттям радіаційного ризику серед респондентів основних груп (табл. 7).

Результати багатьох досліджень вказують на депресію альфа-ритму при емоційних переживаннях і зростання дельта-ритму при розвитку стресових реакцій [32]. Також зростання повільної активності

operation (group V) had the lowest percentage of emotional accentuations.

Correlation analysis of hypertrophied perception of radiation danger and personality profile showed that extraversion ($r = 0.25, p < 0.01$), neuroticism ($r = 0.39, p < 0.001$), pedantry ($r = 0.28, p < 0.001$), cyclothymic ($r = 0.39, p < 0.001$), anxiety ($r = 0.33, p < 0.001$) and excitability ($r = 0.28, p < 0.001$) contribute to the formation of inadequate perception. High external reactivity, emotional instability, tendency to excessive vulnerability and sensitivity, inertia of mental processes, weakened self-control, tendency to panic reactions and subjectivity of assessments, lack of boundaries between fiction and reality, low stress and feelings of helplessness, personal characteristics inadequate perception of the radiation threat.

Comparative analysis of the parameters of bioelectrical activity of the brain showed an increase in the relative spectral power of the delta range in the right temporal area, beta range in the left temporal area and depression of the alpha range mainly in the right hemisphere in individuals with hypertrophied perception (Table 7).

The results of many studies indicate the depression of the alpha rhythm during emotional experiences, and the growth of the delta rhythm during the development of stress reactions [32]. Also, an increase in slow brain activity and a decrease in

Таблиця 7

Порівняльна характеристика спектральної потужності кЕЕГ у осіб основних груп з гіпертрофованим та адекватним сприйняттям радіаційного ризику, ($M \pm SD$)

Table 7

Comparative characteristics of the spectral power of the EEG in persons of the main groups with hypertrophied and adequate perception of the radiation risk, ($M \pm SD$)

Параметри кЕЕГ та відведення за Міжнародною системою «10–20» EEG parameters and leads according to the international system «10–20»	Гіпертрофоване сприйняття Hypertrophied perception (n = 188)	t	p	Адекватне сприйняття Adequate perception (n = 63)
Відносна спектральна дельта-потужність Relative spectral delta-power, %				
F8	24,97 ± 6,32	2,17	0,03	23,03 ± 5,54
Відносна спектральна бета-потужність Relative spectral beta-power, %				
F3	17,10 ± 3,84	2,02	0,05	15,97 ± 3,85
Відносна спектральна альфа-потужність Relative spectral alpha-power, %				
F2	30,69 ± 9,28	-1,97	0,05	33,41 ± 10,17
F8	30,40 ± 7,87	-1,97	0,05	32,62 ± 7,36
T4	29,75 ± 7,16	-2,08	0,04	31,87 ± 6,52
C3	28,85 ± 7,83	-1,96	0,05	31,14 ± 8,65
C4	29,91 ± 8,24	-2,33	0,02	32,63 ± 7,43
T6	33,84 ± 9,57	-1,99	0,05	36,56 ± 8,88

мозку і зниження альфа-ритму може свідчити про зниження раціонального мислення та розгальмування підсвідомих емоційних і мотиваційних спонукань [33]. Зростання бета-ритму може вказувати як на активацію робочих механізмів мозку, так і на зростання дистресу та тривоги [34, 35].

Дослідження психофізіологічних особливостей особистості показали, що переважання дельта- і тета-діапазонів може бути пов'язано з різними аспектами імпульсивної, агресивної та безвідповідальної поведінки, а переважання альфа-коливань пов'язано з підвищенням когнітивних функцій і працездатності, готовністю до оброблення інформації та вибору оптимального способу поведінки і з семантичною пам'яттю [36]. Однак радіаційна небезпека не має сенсорного сприйняття та в пам'яті мешканців України не було досвіду подолання цієї загрози, а тому когнітивної обробки і успішної адаптації не відбувається.

Соціально-психологічні дослідження показали, що жінки оцінюють наявність ризику та небезпеки в різних ситуаціях вище, ніж чоловіки [37-39]. Вони сприймають ризик передусім з емоційного боку та асоціюють його з невдачею і страхом [40]. Тому було проведено порівняльний аналіз параметрів біоелектричної активності головного мозку в основних групах серед осіб жіночої та чоловічої статі. Він виявив зростання відносної спектральної потужності дельта- та тета-діапазону, зниження альфа-діапазону, зниження абсолютної спектральної потужності тета-, альфа-, бета-діапазонів і домінантної частоти у жінок з гіпертрофованим сприйняттям радіаційного ризику (табл. 8). Серед чоловіків таких відмінностей виявлено не було. Ймовірно, це пов'язано з більшою чутливістю та емоційністю жінок, яким більше притаманне хвилювання за віддалені наслідки радіаційного опромінення у вигляді ембріотоксичних і генетичних ефектів. Враховуючи те, що у жінок достовірно менша доза опромінення, ніж у чоловіків (чоловіки – $(200,10 \pm 222,02)$ мЗв, жінки – $(72,12 \pm 84,47)$ мЗв, $p < 0,001$) та менший відсоток осіб з адекватним сприйняттям радіаційної загрози (чоловіки – 65,22 %, жінки 34,78 %, $p < 0,001$), отримані дані також свідчать про те, що у гіпертрофованому сприйнятті ключову роль відіграє не реальна небезпека ситуації, а уявлення про неї та її усвідомлення.

У V групі (учасників АТО) серед осіб з гіпертрофованим та адекватним сприйняттям спостерігалось зростання відносної спектральної потужності дельта-діапазону, зниження альфа-діапазону і домінуючої частоти у респондентів з неадекватним сприй-

alpha rhythm may indicate a decrease in rational thinking and inhibition of subconscious emotional and motivational impulses [33]. The growth of beta-rhythm can indicate both the activation of the working mechanisms of the brain and the growth of distress and anxiety [34, 35].

Studies of psychophysiological personality traits have shown that the predominance of delta and theta ranges can be associated with various aspects of impulsive, aggressive and irresponsible behavior, and the predominance of alpha fluctuations is associated with increased cognitive function and performance, willingness to process information and choose optimal behavior and semantic memory [36]. However, the radiation danger does not have a sensory perception and in the memory of the people of Ukraine there was no experience of overcoming this threat, and therefore cognitive processing and successful adaptation does not occur.

Socio-psychological studies have shown that women rate the presence of risk and danger in different situations higher than men [37–39]. They perceive risk primarily on the emotional side, and associate it with failure and fear [40]. Therefore, a comparative analysis of the parameters of bioelectrical activity of the brain in the main groups among females and males was performed. However, an increase in the relative spectral power of the delta and theta range, a decrease in the alpha range, a decrease in the absolute spectral power of the theta, alpha, beta ranges and a dominant frequency were found in women with hypertrophied perception of radiation risk (Table 8). No such differences were found among men. This is probably due to the greater sensitivity and emotionality of women, who are more concerned about the long-term effects of radiation exposure in the form of embryotoxic and genetic effects. Given that women have a significantly lower radiation dose than men (men – $(200,10 \pm 222,02)$ mSv, women – $(72,12 \pm 84,47)$ mSv, $p < 0.001$) and a lower percentage of persons with adequate perception of the radiation threat (men – 65.22 %, women 34.78 %, $p < 0.001$), the obtained data also indicate that in the hypertrophied perception the key role is played not by the real danger of the situation, but by the perception of it and its awareness.

In group V (ATO combatants) among persons with hypertrophied and adequate perception there was an increase in the relative spectral power of the delta range, a decrease in the alpha range and the dominant frequency in respondents with inadequate per-

Таблиця 8

Порівняльна характеристика спектральної потужності кЕЕГ у осіб основних груп жіночої статі з гіпертрофованим та адекватним сприйняттям радіаційного ризику, (M ± SD)

Table 8

Comparative characteristics of the spectral power of the EEG in the main female groups with hypertrophied and adequate perception of the radiation risk, (M ± SD)

Параметри кЕЕГ та відведення за Міжнародною системою «10–20» EEG parameters and leads according to the international system «10–20»	Гіпертрофоване сприйняття Hypertrophied perception (n = 188)	t	p	Адекватне сприйняття Adequate perception (n = 63)
Відносна спектральна дельта-потужність, % Relative spectral delta-power, %				
F1	27,11 ± 7,24	2,99	0,001	31,61 ± 6,38
F2	26,78 ± 7,37	2,15	0,03	22,67 ± 7,46
F4	23,49 ± 7,37	2,71	0,01	18,50 ± 5,73
F7	23,88 ± 4,58	2,85	0,01	20,50 ± 4,62
F8	24,74 ± 6,11	2,75	0,01	20,61 ± 3,82
T4	23,28 ± 5,80	2,55	0,01	19,56 ± 4,79
C3	25,45 ± 8,05	2,47	0,02	20,56 ± 5,40
T6	21,64 ± 6,73	2,22	0,03	17,83 ± 6,20
P4	23,10 ± 7,64	2,03	0,04	19,17 ± 6,65
O2	19,19 ± 6,13	2,20	0,03	15,78 ± 5,42
Відносна спектральна тета-потужність, % Relative spectral theta-power, %				
T5	25,71 ± 4,09	1,95	0,05	23,72 ± 2,99
Відносна спектральна альфа-потужність Relative spectral alpha-power, %				
F1	29,62 ± 9,15	-2,86	0,01	36,39 ± 9,26
F2	29,84 ± 8,99	-2,56	0,01	35,83 ± 9,32
F4	32,22 ± 9,39	-2,22	0,03	37,56 ± 8,77
F7	30,04 ± 6,68	-2,94	0,001	35,00 ± 5,59
F8	29,63 ± 7,64	-2,97	0,01	30,00 ± 6,44
T3	29,96 ± 7,17	-2,05	0,04	33,72 ± 6,85
T4	29,52 ± 6,96	-3,07	0,001	35,00 ± 6,65
C3	28,62 ± 7,97	-2,75	0,01	34,11 ± 6,24
C4	29,48 ± 8,27	-1,98	0,05	33,61 ± 6,91
T5	31,13 ± 8,36	-2,47	0,02	36,44 ± 8,09
T6	32,81 ± 9,21	-2,60	0,01	38,94 ± 8,73
P4	33,29 ± 9,85	-2,26	0,03	39,06 ± 9,96
Абсолютна спектральна тета-потужність, мкВ·Гц ⁻¹ Absolute spectral theta-power, μV·Hz ⁻¹				
F3	8,74 ± 3,48	-2,75	0,01	11,39 ± 4,84
F7	9,71 ± 3,22	-2,23	0,03	11,78 ± 5,14
T3	9,12 ± 3,40	-2,47	0,02	11,44 ± 4,71
T4	9,28 ± 2,82	-2,01	0,05	10,89 ± 4,24
T5	9,12 ± 4,53	-2,29	0,02	11,89 ± 5,39
T6	10,55 ± 4,67	-2,46	0,02	13,72 ± 6,36
P3	8,66 ± 3,49	-2,06	0,04	10,72 ± 5,45
O1	11,13 ± 4,71	-2,50	0,01	14,72 ± 8,70
Абсолютна спектральна альфа-потужність, мкВ·Гц ⁻¹ Absolute spectral alpha-power, μV·Hz ⁻¹				
F1	16,22 ± 8,84	-2,79	0,01	23,00 ± 11,90
F2	14,58 ± 8,56	-2,59	0,01	20,61 ± 11,08
F3	12,54 ± 8,01	-2,50	0,01	17,89 ± 9,63
F4	13,20 ± 8,06	-2,24	0,03	18,00 ± 9,30
F7	12,67 ± 6,75	-2,94	0,001	18,28 ± 10,19
F8	13,24 ± 6,80	-3,01	0,001	19,06 ± 10,29
T3	11,96 ± 6,48	-2,76	0,01	16,89 ± 8,82
T4	12,35 ± 6,15	-2,75	0,01	17,11 ± 9,00
C3	9,21 ± 4,82	-2,68	0,01	12,61 ± 5,34
C4	9,38 ± 5,30	-2,34	0,02	12,78 ± 7,07
T5	13,18 ± 10,21	-2,70	0,01	20,56 ± 12,26
T6	16,93 ± 10,94	-2,80	0,01	24,89 ± 11,34
P3	13,71 ± 8,71	-2,50	0,01	19,67 ± 11,51
P4	13,73 ± 8,70	-2,47	0,01	19,67 ± 11,85

Таблиця 8 (продовження)

Table 8 (continued)

Параметри кЕЕГ та відведення за Міжнародною системою «10–20» EEG parameters and leads according to the international system «10–20»	Гіпертрофоване сприйняття Hypertrophied perception (n = 188)	t	p	Адекватне сприйняття Adequate perception (n = 63)
Абсолютна спектральна бета-потужність, мкВ·Гц ⁻¹ Absolute spectral beta-power, $\mu V \cdot Hz^{-1}$				
F3	6,37 ± 2,39	-2,58	0,01	8,06 ± 3,15
F7	7,69 ± 2,40	-2,54	0,01	9,39 ± 3,43
F8	8,02 ± 2,66	-2,48	0,01	9,78 ± 3,12
T3	8,00 ± 2,70	-3,12	0,001	10,22 ± 3,00
T5	7,94 ± 3,38	-3,10	0,001	10,78 ± 4,25
T6	9,83 ± 4,30	-2,33	12,33	12,33 ± 3,31
Домінантна частота, Гц Dominant frequency, Hz				
F1	7,51 ± 0,77	-2,12	0,04	7,93 ± 0,64
F2	7,50 ± 0,77	-1,97	0,05	7,89 ± 0,68
F4	7,79 ± 0,76	-2,29	0,02	8,22 ± 0,57
F7	7,85 ± 0,55	-1,96	0,05	8,12 ± 0,43
F8	7,76 ± 0,69	-2,52	0,01	8,19 ± 0,44
C3	7,67 ± 0,86	-2,42	0,02	8,18 ± 0,60

няттям. Однак для учасників АТО також характерне зростання відносної спектральної потужності тета-діапазону, що може свідчити про залучення гіпокампу (табл. 9).

Гіпокамп є частиною лімбічної системи головного мозку, який бере участь у механізмах формування емоцій і консолідації пам'яті [41]. Сприйняття радіаційного ризику учасниками АТО відбувається через призму бойової травми, яка сама по собі має сильний негативний емоційний відтінок та є актуальною для них.

ВИСНОВКИ

1. Серед ліквідаторів наслідків Чорнобильської катастрофи та евакуйованих із ЧЗВ достовірно більше осіб з гіпертрофованим сприйняттям радіаційної загрози, ніж у групі контролю і групі порівняння. Однак у групі порівняння та групі контролю таких осіб більше 30 %.
2. Респондентів з гіпертрофованим сприйняттям радіаційної загрози в першу чергу хвилюють радіаційні фактори серед соціально-економічних, побутових і екологічних факторів. Респондентів з адекватним сприйняттям радіаційної загрози в першу чергу непокоять соціально-стресові та екологічні фактори.
3. Ключову роль у процесі сприйняття радіаційної загрози відіграють не реальна небезпека ситуації і задокументована доза опромінення, а їх сприйняття та усвідомлення. Гіпертрофоване сприйняття залежить від статі, рівня освіти, доходу сім'ї, рівня знань про атомну промисловість та іонізую-

ception. However, for participants in the anti-terrorist operation, also characterized by an increase in the relative spectral power of the theta range, which may indicate the involvement of the hippocampus (Table 9).

The hippocampus is part of the limbic system of the brain, which is involved in the mechanisms of emotion formation and memory consolidation [41]. Perception of radiation risk by ATO combatants occurs through the prism of combat trauma, which in itself has a strong negative emotional tone and is relevant to them.

CONCLUSIONS

1. There are significantly more people with hypertrophied perception of the radiation threat among the liquidators of the Chernobyl accident and those evacuated from the CEZ compared to the control group and the comparison group. However, in the comparison group and the control group such persons are more than 30 %.
2. Respondents with a hypertrophied perception of the radiation threat are primarily concerned about radiation factors among socio-economic, domestic and environmental factors. Respondents with an adequate perception of the radiation threat are primarily concerned about social stress and environmental factors.
3. The key role in the process of perception of the radiation threat is played not by the real danger of the situation and the documented radiation dose, but by its perception and awareness. Hypertrophied perception depends on gender, education, family income, knowledge of the nuclear industry and ionizing radia-

Таблиця 9

Порівняльна характеристика спектральної потужності кЕЕГ у осіб з гіпертрофованим та адекватним сприйняттям радіаційного ризику в учасників АТО (V група), (M ± SD)

Table 9

Comparative characteristics of the spectral power of the EEG in persons with hypertrophied and adequate perception of the radiation risk in ATO combatants (V group) , (M ± SD)

Параметри кЕЕГ та відведення за Міжнародною системою «10–20» EEG parameters and leads according to the international system «10–20»	Гіпертрофоване сприйняття Hypertrophied perception (n = 188)	t	p	Адекватне сприйняття Adequate perception (n = 63)
Відносна спектральна дельта-потужність, % Relative spectral delta-power, %				
F1	29,00 ± 5,65	2,03	0,05	25,86 ± 5,73
F2	29,25 ± 5,60	2,16	0,05	25,85 ± 5,58
O2	21,30 ± 5,48	2,07	0,05	18,36 ± 5,13
Відносна спектральна тета-потужність, % Relative spectral theta-power, %				
F1	28,70 ± 5,55	2,89	0,01	25,07 ± 4,28
F2	28,70 ± 4,06	2,32	0,05	25,07 ± 4,28
F3	29,85 ± 5,98	2,74	0,01	25,90 ± 4,94
F4	29,90 ± 5,51	2,85	0,01	26,02 ± 4,77
F8	28,55 ± 4,03	2,41	0,05	25,83 ± 4,21
T3	29,40 ± 6,02	1,96	0,05	26,40 ± 4,72
C3	29,10 ± 5,01	2,04	0,05	26,38 ± 4,85
C4	29,70 ± 4,35	2,29	0,05	26,95 ± 4,46
T5	29,75 ± 6,20	3,18	0,001	25,21 ± 4,73
T6	26,55 ± 5,00	2,03	0,05	23,95 ± 4,58
P3	28,20 ± 6,68	3,22	0,001	23,62 ± 4,42
P4	27,00 ± 5,49	2,76	0,01	23,26 ± 4,73
O1	27,50 ± 7,36	3,63	0,001	22,10 ± 4,35
O2	27,00 ± 6,47	3,21	0,001	22,40 ± 4,61
Відносна спектральна альфа-потужність, % Relative spectral alpha-power, %				
F1	28,00 ± 8,52	-2,37	0,05	33,71 ± 9,02
F2	28,10 ± 7,47	-2,38	0,05	33,55 ± 8,86
F3	30,80 ± 6,96	-2,13	0,05	35,81 ± 9,32
F4	30,85 ± 7,59	-2,23	0,05	35,86 ± 8,55
F7	28,45 ± 6,35	-1,97	0,05	32,19 ± 7,27
T5	30,05 ± 7,13	-2,61	0,01	36,02 ± 8,97
P3	31,60 ± 8,84	-2,30	0,05	37,31 ± 9,27
P4	32,75 ± 7,93	-2,20	0,05	38,57 ± 10,46
O1	34,65 ± 8,81	-2,51	0,01	41,14 ± 9,85
O2	34,85 ± 9,83	-2,31	0,05	41,19 ± 10,25
Домінантна частота, Гц Dominant frequency, Hz				
F1	7,06 ± 0,68	-2,75	0,01	7,53 ± 0,60
F2	7,03 ± 0,60	-2,77	0,01	7,50 ± 0,63
F4	7,54 ± 0,61	-2,16	0,05	7,87 ± 0,54
T5	7,77 ± 0,63	-2,49	0,05	8,18 ± 0,59
P4	7,82 ± 0,57	-2,35	0,05	8,23 ± 0,68
O1	7,92 ± 0,53	-3,19	0,001	8,41 ± 0,59
O2	7,89 ± 0,60	-3,01	0,001	8,37 ± 0,59

че випромінювання і впливає на самооцінку здоров'я, відчуття безпорадності та рівень дистресу від Чорнобильської катастрофи та аварії на Фукусіма-1 в Японії і асоціюється з подіями на Майдані.

4. У осіб з гіпертрофованим сприйняттям радіаційної загрози спостерігається гірша оцінка загального здоров'я і вищий рівень психологічного дистресу порівняно з респондентами із адекватним сприйняттям.

tion and affects self-esteem, helplessness and distress from the Chernobyl disaster and the Fukushima-1 accident in Japan and is associated with events on the Maidan.

4. People with hypertrophied perception of the radiation threat have a worse assessment of general health and a higher level of psychological distress compared to respondents with adequate perception.

5. У осіб з гіпертрофованим сприйняттям радіаційної загрози спостерігається загострення характерологічних рис особистості та зростання відсотка циклотимних, збудливих, емотивних, педантичних і дистимних акцентуацій. Гіперболізації сприйняття сприяють екстраверсія, нейротизм, педантичність, циклотимність, тривожність і збудливість.
6. Для осіб із гіпертрофованим сприйняттям радіаційної загрози характерно зростання дельта-, тета- і бета-активності при депресії альфа-активності та домінантної частоти в параметрах біоелектричної активності головного мозку, що свідчить про залучення до процесу сприйняття кортико-лімбічної системи головного мозку із особливим залученням гіпокампу.
7. Доцільно поряд із психодіагностикою адекватності сприйняття радіаційної загрози та інформаційно-освітнянською роботою, проводити психокорекційну і психотерапевтичну роботу особистості з використанням психофізіологічних методів.

Інформація про фінансування

Дослідження виконувались у структурі НДР відділу радіаційної психоневрології: «Епідеміологічне дослідження впливу короткочасного та тривалого іонізуючого випромінювання в малих дозах і психосоціальних факторів на розвиток основних непухлинних захворювань у постраждалих внаслідок аварії на Чорнобильській АЕС» (2013–2015 рр.; № держреєстрації 0113U0002320); «Нейропсихобіологічні механізми афективних і когнітивних розладів у опроміненних внаслідок Чорнобильської катастрофи з урахуванням поліморфізму генів» (2016–2018 рр.; № держреєстрації 0116U003572).

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Drottz-Sjoberg B.-M. Exposure to risk and trust in information; Implications for the credibility of risk communication. *The Australasian Journal of Disaster and Trauma Studies*. 2000. URL: <http://www.massey.ac.nz/~trauma/issues/previous.htm>
2. Darves-Bornoz J. M. Personality and somatic disorders. *L'Encephale*. 2018. Vol. 44. P. 471–475. doi: 10.1016/j.encep.2018.02.002.
3. Рекомендации МКРЗ. Публикация 26: Радиационная защита / пер. с англ. М.: Атомиздат, 1978. 87 с.
4. Perko T. Radiation risk perception: a discrepancy between the experts and the general population. *J. Environ. Radioact.* 2014. Vol. 133. P. 86–91.
5. Тарасюк О. Є., Лось І. П., Шабуніна Н. Д., Нездемовська Т. Є. Рівень знань щодо радіаційного фактора та сприйняття радіаційного ризику молоддю міста Славутич. *Environment Health*. 2013. №1. С. 33–38.

5. In persons with hypertrophied perception of the radiation threat there is an exacerbation of personality traits and an increase in the percentage of cyclothymic, excitable, emotional, pedantic and dysthymic accentuations. Extraversion, neuroticism, pedantry, cyclothymia, anxiety and excitability contribute to the hyperbolization of perception.
6. Persons with hypertrophied perception of radiation threat are characterized by an increase in delta, theta and beta activity in depression of alpha activity and dominant frequency in the parameters of bioelectrical activity of the brain, which indicates involvement in the perception of the cortico-lymbic system of the brain with special involvement.
7. It is expedient, along with psychodiagnostics of adequacy of perception of radiation threat and information-educational work, to carry out psychocorrectional and psychotherapeutic work of the person with use of psychophysiological methods.

Funding

The research was performed in the structure of research works of the Department of Radiation Psychoneurology: «Epidemiological study of the impact of short-term and long-term ionizing radiation in low doses and psychosocial factors on the development of major non-neoplastic diseases in the Chernobyl accident» survivors» (2013–2015; State Registration #0113U0002320); «Neuropsychobiological mechanisms of affective and cognitive disorders in those irradiated as a result of the Chernobyl disaster, taking into account gene polymorphism» (2016–2018; State Registration # 0116U003572).

REFERENCES

1. Drottz-Sjoberg B.-M. Exposure to risk and trust in information; Implications for the credibility of risk communication. *The Australasian Journal of Disaster and Trauma Studies*. 2000. URL: <http://www.massey.ac.nz/~trauma/issues/previous.htm>
2. Darves-Bornoz JM. Personality and somatic disorders. *L'Encephale*. 2018;44:471-475. doi: 10.1016/j.encep.2018.02.002.
3. [ICRP recommendations. Publication 26: Radiation protection]. Moscow: Atomizdat; 1978. 87 p. Russian.
4. Perko T. Radiation risk perception: a discrepancy between the experts and the general population. *J Environ Radioact*. 2014;133:86-91.
5. Tarasyuk OE, Los IP, Shabunina ND, Nezdemoska TE. [The level of knowledge about the radiation factor and the perception of the radiation risk of youth in the city of Slavutich]. *Environment Health*. 2013;(1):33-38. Ukrainian.

6. Лось І. П., Шабуніна Н. Д., Тарасюк О. Є., Семенюк Н. Д. Сприйняття наслідків аварії на Чорнобильській АЕС населенням України (за даними анкетного опитування). *Гігієна населених місць*. 2013. № 62. С. 212–218.
7. Павленко Т. О., Аксьонов М. В., Фризюк М. А., Турос О. І., Герман О. О. Вимоги до організації просвітницької роботи з населенням щодо радіаційних ризиків опромінення. *Гігієна населених місць*. 2011. № 57. С. 276–279.
8. Буртова Е. Ю., Аклеев С. А., Шалагинов А. В. Психосоциальные аспекты переселения жителей села Муслюмово Челябинской области вследствие чрезвычайных ситуаций на производственном объединении «Маяк». *Медико-биологические и социально-психологические проблемы безопасности в чрезвычайных ситуациях*. 2011. № 2. С. 105–108.
9. Дворянчиков Н. В., Стариченко Н. В., Ениколопов С. Н. Особенности восприятия и переживания «невидимого» стресса военнослужащими, работающими с источниками ионизирующих излучений. *Журнал практического психолога*. 2005. Вып. 1. С. 49–63.
10. Takebayashi Y., Lyamzina Yu., Suzuk Y., Murakami M. Risk perception and anxiety regarding radiation after the 2011 Fukushima Nuclear Power Plant Accident: A systematic qualitative review. *Int J Environ Res Public Health*. 2017. Vol. 14. № 11. P. 1306. doi:10.3390/ijerph14111306.
11. Nakayachi K., Yokoyama H. M., Oki S. Public anxiety after the 2011 Tohoku earthquake: Fluctuations in hazard perception after catastrophe. *J Risk Res*. 2015. Vol. 18. P. 156–169. doi: 10.1080/13669877.2013.875936.
12. Kohzaki M., Ootsuyama A., Moritake T., Abe T., Kubo T., Okazaki R. What have we learned from a questionnaire survey of citizens and doctors both inside and outside Fukushima? Survey comparison between 2011 and 2013. *J Radiol Prot*. 2015. Vol. 35. P. N1–N17. doi: 10.1088/0952-4746/35/1/N1.
13. The mental health of clean-up workers 18 years after the Chernobyl accident / K. N. Loganovsky, J. M. Havenaar, N. L. Tintle et al. *Psychol Med*. 2008. Vol. 38, № 4. P. 481–8.
14. Bromet E. J., Havenaar J. M. Psychological and perceived health effects of the Chernobyl disaster: a 20-year review. *Health Phys*. 2007. Vol. 93, no. 5. P. 516–521. doi: 10.1097/01.HP.0000279635.14108.02.
15. Maeda M., Oe M. Mental health consequences and social issues after the Fukushima disaster. *Asia Pacific Journal of Public Health*. 2017. Vol. 29, no. 2S. P. 36S–46S. doi: 10.1177/1010539516689695.
16. Psychological distress and the perception of radiation risks: the Fukushima health management survey / Y. Suzuki, H. Yabe, S. Yasumura et al. *Bull. World Health Organ*. 2015. Vol. 93. P. 598–605.
17. Associations between disaster exposures, peritraumatic distress, and posttraumatic stress responses in Fukushima nuclear plant workers following the 2011 nuclear accident: the Fukushima NEWS Project study / J. Shigemura, T. Tanigawa, D. Nishi et al. *PLoS One*. 2014. Vol. 9, no. 2. doi: 10.1371/journal.pone.0087516.
6. Los IP, Shabunina ND, Tarasyuk OE, Semenyuk ND. [Perception of the consequences of the accident at the Chernobyl NPP by the population of Ukraine (according to the questionnaire survey)]. *Hygiene of Settlements*. 2013;(62):212-218. Ukrainian.
7. Pavlenko TO, Aksenov MV, Fryzyuk MA, Turos OI, German O. [Requirements for the organization of educational work with the population regarding radiation risks of exposure]. *Hygiene of Settlements*. 2011;(57):276-279. Ukrainian.
8. Burtovaya EYu, Akleev SA, Shalaginov AV. [Psychosocial aspects of resettlement of residents of the Muslyumovo village of the Chelyabisk region due to emergencies at the Mayak production association]. In: *Medical-biological and social-psychological problems of safety in emergency situations*. 2011;(2):105-108. Russian.
9. Dvoryanchikov NV, Starichenko NV, Enikolopov SN. [Features of perception and experience of «invisible» stress by servicemen working with sources of ionizing radiation]. *Practical Psychologist's Journal*. 2005;1:49-63. Russian.
10. Takebayashi Y, Lyamzina Yu, Suzuk Y, Murakami M. Risk perception and anxiety regarding radiation after the 2011 Fukushima Nuclear Power Plant Accident: A systematic qualitative review. *Int J Environ Res Public Health*. 2017;14(11):1306. doi:10.3390/ijerph14111306.
11. Nakayachi K, Yokoyama HM, Oki S. Public anxiety after the 2011 Tohoku earthquake: Fluctuations in hazard perception after catastrophe. *J Risk Res*. 2015;18:156-169. doi: 10.1080/13669877.2013.875936.
12. Kohzaki M, Ootsuyama A, Moritake T, Abe T, Kubo T, Okazaki R. What have we learned from a questionnaire survey of citizens and doctors both inside and outside Fukushima? Survey comparison between 2011 and 2013. *J Radiol Prot*. 2015;35:N1-N17. doi: 10.1088/0952-4746/35/1/N1.
13. Loganovsky KN, Havenaar JM, Tintle NL, Guey LT, Kotov R, Bromet EJ. The mental health of clean-up workers 18 years after the Chernobyl accident. *Psychol Med*. 2008;38(4):481-488.
14. Bromet EJ, Havenaar JM. Psychological and perceived health effects of the Chernobyl disaster: a 20-year review. *Health Phys*. 2007;93(5):516-521. doi: 10.1097/01.HP.0000279635.14108.02.
15. Maeda M, Oe M. Mental health consequences and social issues after the Fukushima Disaster. *Asia Pacific Journal of Public Health*. 2017;29(2S):36S-46S. doi: 10.1177/1010539516689695.
16. Suzuki Y, Yabe H, Yasumura S, Ohira T, Niwa S, Ohtsuru A, et al. Psychological distress and the perception of radiation risks: the Fukushima health management survey. *Bull World Health Organ*. 2015;93:598-605.
17. Shigemura J, Tanigawa T, Nishi D, Matsuoka Y, Nomura S, Yoshino A. Associations between disaster exposures, peritraumatic distress, and posttraumatic stress responses in Fukushima nuclear plant workers following the 2011 nuclear accident: the Fukushima NEWS Project study. *PLoS One*. 2014;9(2). doi: 10.1371/journal.pone.0087516.

18. Давыдкин М. Н., Панюшкина Н. П. Роль биологических и социально-психологических факторов в формировании невротических расстройств у военнослужащих. *Актуальные проблемы психиатрии, наркологии и неврологии: сборник научных трудов*. Хабаровск : Гос. науч. центр соц. и суд. психиатрии, 1998. С. 13–16.
19. Adan A., Forero D. A., Navarro J. F. Personality traits related to binge drinking: a systematic review. *Front. Psychiatry*. 2017. Vol. 8. P. 134. doi: 10.3389/fpsy.2017.00134.
20. Michaud A., Vainik U., Garcia-Garcia I., Dagher A. Overlapping neural endophenotypes in addiction and obesity. *Front. Endocrinol. (Lausanne)*. 2017. Vol. 8. P. 127. doi: 10.3389/fendo.2017.00127.
21. Eysenck H. J. The biological basis of personality. Springfield, I.L. : Thomas, 1967. 339 p.
22. Watson D., Naragon-Gainey K. Personality, emotions, and the emotional disorders. *Clin. Psychol. Sci.* 2014. Vol. 2, no. 4. P. 422–442.
23. Панченко О. А., Басараб И. Ю., Пугач Е. А. Социально-психологические особенности изменений личности ликвидаторов аварии на ЧАЭС. *Український вісник психоневрології*. 2012. Т. 20, Вип. 3 (72). С. 208.
24. Осуховская Е. С. Клинико-психопатологические особенности расстройств личности у участников ликвидации последствий аварии на Чернобыльской АЭС в отдалённом периоде и их коррекция. *Арх. психиатрии*. 2003. № 4(35). С. 50–57.
25. Решетникова Е. М., Рыбников В. Ю. Психологический статус ликвидаторов и населения, проживающего на радиационно загрязнённых территориях (отдаленные последствия и реабилитация). Многопрофильная клиника XXI века. *Передовые медицинские технологии: тезисы Международной науч.-практ. конф.* (14–16 сентября 2011, г. Санкт-Петербург). Санкт-Петербург, 2011. С. 250–253.
26. Логановський К. М. Психічні розлади при дії іонізуючого випромінювання внаслідок Чорнобильської катастрофи: нейрофізіологічні механізми, уніфікована клінічна діагностика, лікування : дис. ... д-ра мед. наук. Київ, 2002. 462 с.
27. Всемирная организация здравоохранения. Глобальные факторы риска для здоровья. Смертность и бремя болезней, обусловленные некоторыми основными факторами риска. 2015. URL: http://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/44203/9789244563878_rus.pdf;jsessionid=5D89AF3F39150EFE8F0AA22FD25A7A4C?sequence=8.
28. Алексеенко С. Н., Дробот Е. В. Профилактика заболеваний: учебное пособие. Москва : Изд. дом Акад. естествознания, 2015. 449 с.
29. Global Health Estimates 2016: Deaths by Cause, Age, Sex, by Country and by Region, 2000-2016. Geneva : World Health Organization, 2018. URL: https://www.who.int/healthinfo/global_burden_disease/estimates/en/
30. Державна служба статистики України. Населення України за 2016 рік. Демографічний щорічник. 2017. 134 с. URL: http://database.ukrcensus.gov.ua/PXWEB2007/ukr/publ_new1/2017/naselen_2016.pdf
18. Davydkin MN, Panyushkina NP. [The role of biological and socio-psychological factors in the formation of neurotic disorders in military personnel]. In: *Actual problems of psychiatry, narcology and neurology: collection of scientific papers*. Khabarovsk: State Scientific. Social Center and the Court. Psychiatry; 1998. p. 13-16. Russian.
19. Adan A., Forero D. A., Navarro J. F. Personality traits related to binge drinking: a systematic review. *Front Psychiatry*. 2017;8: 134. doi: 10.3389/fpsy.2017.00134.
20. Michaud A, Vainik U, Garcia-Garcia I, Dagher A. Overlapping neural endophenotypes in addiction and obesity. *Front Endocrinol (Lausanne)*. 2017;8:127. doi: 10.3389/fendo.2017.00127.
21. Eysenck HJ. The biological basis of personality. Springfield, I.L.: Thomas; 1967. 339 p.
22. Watson D, Naragon-Gainey K. Personality, emotions, and the emotional disorders. *Clin Psychol Sci*. 2014;2(4):422-442.
23. Panchenko OA, Basarab IYu, Pugach EA. [Socio-psychological characteristics of changes in the personality of liquidators of the Chernobyl accident]. *Ukrainian Newsletter of Psychoneurology*. 2012;20(3):208. Russian.
24. Osukhovskaya ES. [Clinical and psychopathological features of personality disorders in the participants in the liquidation of the consequences of the Chernobyl accident in the remote period and their correction]. *Arch Psychiatry*. 2003;(4):50-57. Russian.
25. Reshetnikova EM, Rybnikov VYu. [Psychological status of liquidators and the population living in radiation-contaminated areas (long-term consequences and rehabilitation)]. *Multidisciplinary clinic of the XXI century. In: Advanced medical technologies: Abstracts of the International Science.-Pract. conf.* (2011 Sep 14-16; St. Petersburg, Russia). St. Petersburg; 2011. p. 250-253. Russian.
26. Loganovsky KM. [Mental disorders under the action of ionizing radiation as a result of the Chernobyl disaster: neurophysiological mechanisms, unified clinical diagnostics, treatment] [dissertation of the Dr. Med. Sci.]. Kiev; 2002. 462 p. Ukrainian.
27. World Health Organization. [Global health risk factors. Mortality and disease burden attributable to some of the major risk factors]. World Health Organization; 2015. 62 p. Russian.
28. Alekseenko SN, Drobot EV. [Disease prevention: a tutorial]. Moscow: Publishing house. Acad. Natural Science; 2015. 449 p. Russian.
29. World Health Organization. Global Health Estimates 2016: Deaths by Cause, Age, Sex, by Country and by Region, 2000-2016. Geneva: World Health Organization; 2018. URL: https://www.who.int/healthinfo/global_burden_disease/estimates/en/
30. State Statistics Service of Ukraine. Population of Ukraine for 2016. Demographic Yearbook. 2017. 134 p. URL: http://database.ukrcensus.gov.ua/PXWEB2007/ukr/publ_new1/2017/naselen_2016.pdf Ukrainian.
31. World Health Organization. [World health statistics 2017: monitoring health for the SDGs, Sustainable Development Goals].

31. Мировая статистика здравоохранения, 2017 г.: мониторинг показателей здоровья в отношении Целей устойчивого развития [World health statistics 2017: monitoring health for the SDGs, Sustainable Development Goals] 103 с. URL: https://www.who.int/gho/publications/world_health_statistics/2017/ru/
32. Knyazev G. Motivation, emotion, and their inhibitory control mirrored in brain oscillations. *Neuroscience & Biobehavioral*. 2007;31(3):377-395. doi: 10.1016/j.neubiorev.2006.10.004
33. Psychobiology of Altered States of Consciousness / D. Vaitl, N. Birbaumer, J. Gruzelier et al. *Psychological Bulletin*. 2005. Vol. 131. P. 98–127.
34. Herrmann W. M., Winterer G. Electroencephalography in psychiatry-current status and outlook. *Nervenarzt*. 1996. Vol. 67(5). P. 348–359.
35. Guntekin B., Basar E. Event-related beta oscillations are affected by emotional eliciting stimuli. *Neurosci. Lett*. 2010. Vol. 483, no. 3. P. 173–178. doi: 10.1016/j.neulet.2010.08.002.
36. Knyazev G. EEG correlates of personality types. *Netherlands Journal of Psychology*. 2006. Vol. 62(2). P. 78–87. doi: 10.1007/BF03061054
37. Reducing risks, promoting healthy life : the World Health Report. Geneva : WHO, 2002. 230 p.
38. Dosman D. M., Adamovich W. L., Hrudehy S. E. Socioeconomic determinants of health – and food safety – related risk perception. *Risk analysis*. 2001. Vol. 21(2). P. 307–317.
39. Бортновский В.Н., Мамчиц Л.П., Чайковская М.А., Терещенко Л.А. Социально-гигиенические аспекты восприятия экологических рисков населения г. Гомеля. Здоровье и окружающая среда: материалы междунар. науч.-практ. конф., (Минск, 15–16 нояб. 2018 г.). Минск : РНПЦ гигиены, 2018. Т. 2. С. 138–140.
40. Gloster C. Women needs to perceive risk as an opportunity. *Winning at Work*. 2004. Vol. 12, no. 11. P. 32–45.
41. Caliskan G., Stork O. Hippocampal network oscillations as mediators of behavioural metaplasticity: Insights from emotional learning. *Neurobiol. Learn Mem*. 2018. Vol. 154. P. 37–53. doi: 10.1016/j.nlm.2018.02.022.
- URL: https://www.who.int/gho/publications/world_health_statistics/2017/ru/. Russian.
32. Knyazev G. Motivation, emotion, and their inhibitory control mirrored in brain oscillations. *Neuroscience & Biobehavioral*. 2007;31(3):377-395. doi:10.1016/j.neubiorev.2006.10.004
33. Vaitl D, Birbaumer N, Gruzelier J, Jamieson GA, Kotchoubey B, Kubler A, et al. Psychobiology of altered states of consciousness. *Psychological Bulletin*. 2005;131:98-127.
34. Herrmann WM, Winterer G. Electroencephalography in psychiatry-current status and outlook. *Nervenarzt*. 1996. Vol. 67(5). P. 348-59.
35. Guntekin B., Basar E. Event-related beta oscillations are affected by emotional eliciting stimuli. *Neurosci Lett*. 2010; 483(3):173-178. doi: 10.1016/j.neulet.2010.08.002
36. Knyazev G. EEG correlates of personality types. *Netherlands Journal of Psychology*. 2006;62(2):78-87. doi: 10.1007/BF03061054
37. World Health Organization. Reducing risks, promoting healthy life : the World Health Report. Geneva: WHO; 2002. 230 p.
38. Dosman DM, Adamovich WL, Hrudehy SE. Socioeconomic determinants of health – and food safety – related risk perception. *Risk Analysis*. 2001;21(2):307-317.
39. Bortnovsky VN, Mamchits LP, Tchaikovskaya MA, Tereshchenko LA. [Social and hygienic aspects of the perception of environmental risks by the population of Gomel]. In: Health and the environment: materials of the international. scientific-practical Conf. (2018 Nov 15-16; Minsk). Minsk: RSPC of Hygiene; 2018. Vol. 2. p. 138-140. Russian.
40. Gloster C. Women needs to perceive risk as an opportunity. *Winning at Work*. 2004;12(11):32-45.
41. Caliskan G, Stork O. Hippocampal network oscillations as mediators of behavioural metaplasticity: Insights from emotional learning. *Neurobiol Learn Mem*. 2018;154:37-53. doi: 10.1016/j.nlm.2018.02.022.

ІНФОРМАЦІЯ ПРО АВТОРІВ

Гресько Марина Володимирівна, кандидат біологічних наук, науковий співробітник відділу радіаційної психоневрології Інституту клінічної радіології, ДУ «Національний науковий центр радіаційної медицини Національної академії медичних наук України», м. Київ, ORCID: 0000-0002-5387-3281

Перчук Ірина Вадимівна, кандидат медичних наук, старший науковий співробітник відділу радіаційної психоневрології Інституту клінічної радіології, ДУ «Національний науковий центр радіаційної медицини Національної академії медичних наук України», м. Київ, ORCID: 0000-0002-2537-2113

INFORMATION ABOUT AUTHORS

Maryna V. Gresko, Candidate of Biological Sciences, Research Fellow, Department of Radiation Psychoneurology, Institute of Clinical Radiology, National Research Center for Radiation Medicine of the National Academy of Medical Sciences of Ukraine, Kyiv, Ukraine, ORCID: 0000-0002-5387-3281

Iryna V. Perchuk, Candidate of Medical Sciences, Senior Research Fellow, Department of Radiation Psychoneurology, Institute of Clinical Radiology, National Research Center for Radiation Medicine of the National Academy of Medical Sciences of Ukraine, Kyiv, Ukraine, ORCID: 0000-0002-2537-2113