

Получена: 18 августа 2018 / Принята: 21 сентября 2018 / Опубликовано online: 31 октября 2018

УДК 591.29+623.454.83(574.42)

## **ЧАСТОТА И ТЯЖЕСТЬ СОМАТОФОРМНЫХ РАССТРОЙСТВ И ПОВЫШЕННОЙ УТОМЛЯЕМОСТИ У ЖИТЕЛЕЙ ВОСТОЧНО-КАЗАХСТАНСКОЙ ОБЛАСТИ, ПОДВЕРГШИХСЯ ОБЛУЧЕНИЮ ВСЛЕДСТВИЕ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СЕМИПАЛАТИНСКОГО ЯДЕРНОГО ПОЛИГОНА**

**Юлия М. Семенова**<sup>1</sup>, <http://orcid.org/0000-0003-1324-7806>

**Людмила М. Пивина**<sup>1</sup>, <https://orcid.org/0000-0002-8035-4866>,

**Ерсин Т. Жунусов**<sup>1</sup>, <https://orcid.org/0000-0002-1182-5257>

**Толкын А. Булегенов**<sup>1</sup>, **Альмира М. Манатова**<sup>1</sup>, **Татьяна И. Белихина**<sup>1</sup>,

**Нурлан Е. Аукенов**<sup>1</sup>, **Тамара Жунусова**<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Государственный медицинский университет города Семей, г. Семей, Республика Казахстан;

<sup>2</sup> Норвежский Институт Радиационной защиты, г. Осло, Норвегия.

Казахстан относится к числу промышленно-развитых стран мира и большая часть его территории находится под влиянием антропогенных и техногенных факторов риска, что способствует развитию неблагоприятной экологической ситуации, негативно влияющей на здоровье населения. Испытания ядерного оружия на Семипалатинском ядерном полигоне (СИЯП) вызвали значимые неблагоприятные изменения среды обитания сотен тысяч людей, которые теперь вынуждены жить и вести хозяйственную деятельность на территориях, загрязненных радионуклидами. Определенный интерес вызывает и изучение длительного влияния малых доз радиации на состояние психических функций. Среди населения загрязненных территорий постепенно нагнеталась стрессовая ситуация за счет распространения информации о значительных и необратимых последствиях испытаний ядерного оружия на здоровье людей.

**Цель** данного исследования явилось изучение распространенности и тяжести соматоформных расстройств и повышенной утомляемости у жителей Абайского и Бородулихинского районов, пострадавших от многолетних испытаний на СИЯП, в сравнении с жителями экологически благополучного Курчумского района.

**Материалы и методы.** Дизайн данного исследования был поперечным. В ходе исследования осуществлялся опрос населения трех районов Восточно-Казахстанской области: Бородулихинского, Абайского и Курчумского. Объем выборки по Абайскому району составил 222 человека, по Бородулихинскому району – 233 человек, по Курчумскому району (контрольная группа) – 245 человек. Для оценки наличия и тяжести соматоформных расстройств использовалась клиническая шкала PHQ-15, а для утомляемости – Multidimensional Fatigue Inventory (MFI). Статистическая обработка результатов проводилась с помощью статистического пакета программы SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) версия 20.0 для Windows (ГМУ г. Семей). Хи-квадрат Пирсона и критерий Манна-Уитни использовались при сравнении двух групп номинальных переменных. Различия между группами считались достоверными, если имели 5% уровень значимости ( $p < 0,05$ )

**Результаты:** Исследование распространенности соматического дистресса с помощью шкалы PHQ-15 показало, что минимальная степень расстройства (0-4 балла) встречалась у жителей Абайского района чаще (72,1%), чем у жителей Бородулихинского района и села Курчум (54,5% и 48,2%, соответственно). Различия в частоте минимальной степени СД были статистически значимыми при сопоставлении Абайского района и села Курчум ( $p < 0,001$ ), а также Абайского и Бородулихинского районов ( $p < 0,001$ ), но не значимы при сравнении села Курчум с Бородулихинским районом ( $p = 0,171475$ ). Легкая степень соматоформного расстройства (5-9 баллов по шкале PHQ-15) встречалась в контрольной группе (село Курчум) чаще, чем в Абайском и Бородулихинском районах (50,2%, 23,6% и 41,9%, соответственно). Показатель снижения активности у жителей Абайского района составил 10,098, что свидетельствует о наличии утомляемости высокой степени, в то время как в Бородулихинском и Курчумском районах этот показатель не имел различий и составил 8,184 и 8,158 соответственно, что характеризовало наличие умеренной утомляемости.

**Выводы:** психофизиологический статус обследованного населения характеризовался преобладанием общей астении, снижением активности, проявлением соматической симптоматики средней тяжести, которые имели прямую зависимость «доза-эффект», т.е. были максимально выраженные у жителей Абайского района, имевших максимально высокие дозы облучения.

**Ключевые слова:** соматоформные расстройства, утомляемость, пострадавшее население, Семипалатинский ядерный полигон.

## Summary

**PREVALENCE AND SEVERITY OF SOMATIC DISTRESS AND FATIGUE  
AMONG RESIDENTS OF EAST KAZAKHSTAN REGION EXPOSED  
TO RADIATION DUE TO THE ACTIVITY OF THE SEMIPALATINSK  
NUCLEAR TEST SITE**

**Yuliya M. Semenova**<sup>1</sup>, <http://orcid.org/0000-0003-1324-7806>

**Lyudmila M. Pivina**<sup>1</sup>, <https://orcid.org/0000-0002-8035-4866>,

**Yersin T. Zhunussov**<sup>1</sup>, <https://orcid.org/0000-0002-1182-5257>

**Tolkyn A. Bulegenov**<sup>1</sup>, **Almira M. Manatova**<sup>1</sup>, **Tatyana I. Belikhina**<sup>1</sup>,

**Nurlan E. Aukenov**<sup>1</sup>, **Tamara Zhunussova**<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Semey State Medical University, Kazakhstan, Semey, Republic of Kazakhstan;

<sup>2</sup> Norwegian Radiation Protection Authority, Oslo, Norway

**Background:** since Kazakhstan belongs to the range of industrialized world nations, most of its territory is affected by anthropogenic and man-induced risk factors, which contribute to the development of unfavorable ecological situation that has negative impact on the population health. Nuclear weapons tests at the Semipalatinsk nuclear test site have caused significant adverse changes in the habitat of hundreds of thousands of people who are now forced to live and conduct economic activities in territories contaminated with radionuclides. Studying the long-term effects of small radiation doses on the state of mental functions of local residents appears to be interesting. The stressful situation among the population of contaminated territories was gradually fueled by the dissemination of information on significant and irreversible consequences of nuclear weapons tests on human health.

**The aim** of this study was to investigate the prevalence and severity of somatoform disorders and increased fatigue among residents of Abai and Borodulikha districts affected by long-term tests at the Semipalatinsk Nuclear Test Site, compared with residents of the ecologically safe Kurchum district.

**Materials and methods.** This study had cross-sectional design. To achieve the study aim, a survey was conducted, which covered the population of three districts of East Kazakhstan region: Borodulikha, Abai and Kurchum. The sample size for the Abai district composed 222 people, the sample size for Borodulikha district was equal to 233 people, while the one for Kurchum district (control group) was 245 people. To assess the presence and severity of somatic distress the PHQ-15 scale was utilized, while the Multidimensional Fatigue Inventory (MFI) was used to test the presence of fatigue. The statistical processing of the study results was carried out using the SPSS statistical package (Statistical Package for the Social Sciences) version 20.0 for Windows (GMU Semey). Pearson's chi-square and Mann-Whitney criterion were used to compare two groups of nominal variables. Differences between groups were considered to be significant if they had a 5% significance level ( $p < 0.05$ ).

**Results:** the prevalence of somatic distress based on the PHQ-15 scale showed the minimal level (0-4 points) among residents of the Abai region in 72.1% of cases as compared to the inhabitants of Borodulikha district and Kurchum village (54.5% and 48.2%, respectively). The differences in the frequency of minimal degree of somatic distress were statistically significant when comparing Abai and Kurchum districts ( $p < 0.001$ ), as well as Abai and Borodulikha districts ( $p < 0.001$ ), but were not significant when comparing Kurchum and Borodulikha districts ( $p = 0.171475$ ). A mild degree of somatic distress (5-9 points on the PHQ-15 scale) was found in the control group (Kurchum village) more frequently than in Abai and Borodulikha districts (50.2%, 23.6% and 41.9%, respectively). The index of activity decrease in the residents of Abai region was equal to 10.098, which indicates a high degree of fatigue, while in the Borodulikha and Kurchum districts this index appeared to be similar and amounted to 8.184 and 8.158 respectively, which signaled the presence of moderate fatigue.

**Conclusions:** the psychophysiological status of the surveyed population was characterized by the prevalence of general asthenia, decreased activity, manifestation of somatic symptoms of moderate severity, which had a direct dose-effect relationship, i.e. were most pronounced among residents of Abai district, which had the highest doses of radiation.

**Keywords:** somatic distress, fatigue, exposed population, Semipalatinsk nuclear test site.

## Түйіндеме

**СЕМЕЙ ЯДОРЛЫҚ ПОЛИГОН ҚЫЗМЕТІ САЛДАРЫНАН ШЫҒЫС  
ҚАЗАҚСТАН ОБЛЫСЫНЫҢ СӘУЛЕГЕ ШАЛДЫҚҚАН ТҮРҒЫНДАРЫ  
АРАСЫНДА СОМАТОФОРМДЫ БҰЗЫЛЫСТАР МЕН  
ЖОҒАРЫ ҚАЖУДЫҢ ЖИІЛІГІ МЕН АУЫРЛЫҒЫ**

**Юлия М. Семенова**<sup>1</sup>, <http://orcid.org/0000-0003-1324-7806>

**Людмила М. Пивина**<sup>1</sup>, <https://orcid.org/0000-0002-8035-4866>,

**Ерсин Т. Жунусов**<sup>1</sup>, <https://orcid.org/0000-0002-1182-5257>

**Толкын А. Булегенов<sup>1</sup>, Альмира М. Манатова<sup>1</sup>, Татьяна И. Белихина<sup>1</sup>,  
Нурлан Е. Аукунов<sup>1</sup>, Тамара Жунусова<sup>2</sup>**<sup>1</sup> Семей қаласының мемлекеттік медицина университеті, Семей қ., Қазақстан Республикасы;<sup>2</sup> Норвегия радиациялық қорғау институты, Осло қ., Норвегия

**Кіріспе:** Қазақстан өнеркісіпті-дамыған мемлекетер қатарына жатады және аумағының көп бөлігі антропогенді және техногенді қауіп-қатер факторларының әсеріне ұшыраған, бұл өз кезегінде халық денсаулығына жағымсыз әсер ететін қолайсыз экологиялық ситуациялардың дамуына әкеп соқтырады. Семей ядролық полигонында жүргізілген ядролық қарулардың сынақтары (ССЯП) мыңдаған адамдардың өмір сүріп отырған орталарының маңызды қолайсыз өзгерістерін тудырды, олар енді радионуклидтермен ластанған аумақтарда өмір сүріп, шаруашылық қызметтерін іске асыруға мәжбүр. Радиацияның созылмалы уақытта, аз мөлшерде психикалық функцияға әсер етуі белгілі бір қызығушылықты тудырады. Ядролық қару сынағының адам денсаулығына айтарлықтай және қайтымсыз салдарлары туралы ақпараттардың таралу есебінен ластанған территориялар тұрғындарын стрестік ситуацияға батырды.

**Мақсат:** берілген зерттеудің мақсаты болып көп жылдық ССЯП-ның сынағынан зардап шеккен Абай және Бородулиха аудандарының тұрғындары арасындағы соматоформды бұзылыстар және жоғары мөлшерде қажудың таралуы мен ауырлығын экологиялық жағынан қолайлы болып келетін Күрішім ауданының тұрғындары жағдайымен салыстыра отырып зерттеу.

**Материалдар мен әдістер:** берілген зерттеудің дизайны көлденең болды. Зерттеу барысында Шығыс Қазақстан облысының үш ауданының тұрғындары арасында сұрау жүргізілді, олар: Бородулиха, Абай, Күрішім аудандары. Абай ауданы бойынша іріктеме көлемі 222 адамды құрады. Бородулиха ауданы бойынша-233, Күрішім ауданы бойынша(бақылау тобы) -245 адам. Соматоформды бұзылыстардың болуы және ауырлығын бағалау үшін PHQ-15 клиникалық шкаласы ал қажуды анықтау үшін Multidimensional Fatigue Inventory (MFI) қолданды. Нәтижелердің статистикалық өңделуі SPSS (Statistical Package for Social Sciences) бағдарламасының статистикалық пакеті Windows –ке арналған (ГМУ г.Семей) 20.0 нұсқасы көмегімен жүргізілді. Пирсон Хи-квадраты және Манна-Уитни критерилері екі топтың номиналды ауыспалы белгідерін салдыстыруда қолданды. Мәнділік деңгейі 5 % болғанда топтар арасындағы айырмашылықтар дәйекті болып есептелінді.

**Нәтижелер:** Соматикалық дистрестің тарамдылығын PHQ-15 шкаласымен зерттеу бұзылыстың ең төмен деңгейі (0-4 балл) Абай ауданының тұрғындары арасында (72,1%) Бородулиха, Абай аудандары тұрғындарымен салыстырғанда (54,5% және 48,2%) жиірек кездесті. СД-нің төменгі деңгейінің жиілігінде Абай және Күрішім аудандарын салыстыру барысында ( $p < 0,001$ ) сонымен қатар Абай және Бородулиха аудандарын салыстырғанда ( $p < 0,001$ ) айырмашылықтар мәнді болды. Бірақ Күрішім және Бородулиха аудандарын салыстырғанда мәңсіз ( $p < 0,171475$ ) болды. Соматоформды бұзылыстардың жеңіл деңгейі (PHQ-15 шкаласы бойынша 5-9 балл) бақылау тобында (Күрішім ауданында) Абай және Бородулиха аудандарымен (50,2%; 23,6%; 41,9% сәйкесінше) салыстырғанда жиірек кездесті. Абай ауданының тұрғындары арасындағы белсенділіктің төмендеу жиілігі 10,098 құрады бұл қажудың жоғарғы деңгейінің бар болуына күә, сол кезекте Бородулиха және Күрішім аудандарында бұл көрсеткіш айырмашылыққа ие болмады сәйкесінше 8,184 және 8,158 құрады. Бұл ынсапты қажудың бар болуын сипаттайды.

**Тұжырым:** Зерттелген тұрғындардың психозмоционалды статусы жалпы астенияның басымдылығымен, белсенділіктің төмендігімен, орташа деңгейдегі соматикалық симптоматиканың байқалуымен ерекшеленді, олар өз кезегінде тура «доза-эффет» байланысына ие болды яғни максималды жоғарғы сәулелену дозасын иеленген Абай ауданының тұрғындары арасында максималды айқын болды.

**Негізгі сөздер:** соматоформды бұзылыстар, қажу, зардап шеккен тұрғындар, Семей ядролық полигоны.

**Библиографическая ссылка:**

Семенова Ю.М., Пивина Л.М., Жунусов Е.Т., Булегенов Т.А., Манатова А.М., Белихина Т.И., Аукунов Н.Е., Жунусова Т. Частота и тяжесть соматоформных расстройств и повышенной утомляемости у жителей восточно-казахстанской области, подвергшихся облучению вследствие деятельности Семипалатинского ядерного полигона // Наука и Здравоохранение. 2018. 5 (Т.20). С. 125-134.

Seменова Ю.М., Пивина Л.М., Жунусов Е.Т., Булегенов Т.А., Манатова А.М., Белихина Т.И., Аукунов Н.Е., Жунусова Т. Prevalence and severity of somatic distress and fatigue among residents of East Kazakhstan region exposed to radiation due to the activity of the Semipalatinsk nuclear test site. *Nauka i Zdravookhranenie* [Science & Healthcare]. 2018, (Vol.20) 5, pp. 125-134.

Семенова Ю.М., Пивина Л.М., Жунусов Е.Т., Булегенов Т.А., Манатова А.М., Белихина Т.И., Аукунов Н.Е., Жунусова Т. Семей ядролық полигон қызметі салдарынан Шығыс Қазақстан облысының сәулеге шалдыққан тұрғындары арасында соматоформды бұзылыстар мен жоғары қажудың жиілігі мен ауырлығы / / Ғылым және Денсаулық сақтау. 2018. 5 (Т.20). Б. 125-134.

### Введение

Поскольку Казахстан относится к числу промышленно-развитых стран мира, большая часть его территории находится под влиянием антропогенных и техногенных факторов риска, что способствует развитию неблагоприятной экологической ситуации, негативно влияющей на здоровье населения [10]. К числу регионов с развитой добывающей промышленностью относят Восточно-Казахстанскую, Павлодарскую, Карагандинскую, Актюбинскую, Мангистаускую и Атырауская области. Население этих областей на протяжении длительного периода времени подвергается воздействию экологических факторов риска, что приводит не только к ущербу для здоровья, но и повышает социально-психологическую напряженность [13].

Население Восточно-Казахстанской области отличается от населения других промышленно-развитых территорий Казахстана не в лучшую сторону, поскольку было дополнительно подвержено многолетним испытаниям на Семипалатинском ядерном полигоне (СИЯП), чья деятельность была прекращена Указом Президента лишь в 1991 году [8]. Длительные испытания ядерного оружия вызвали значимые неблагоприятные изменения среды обитания сотен тысяч людей, которые теперь вынуждены жить и вести хозяйственную деятельность на территориях, загрязненных радионуклидами [17]. Большое количество работ международных и Казахских научных коллективов было посвящено детальному изучению результатов влияния радиационных факторов риска на состояние здоровья отдельных групп населения, проживающих на этих территориях. Так, был установлен рост смертности от сердечно-сосудистых заболеваний [11], увеличение распространенности артериальной гипертензии [16], заболеваний щитовидной железы [21] и онкологических заболеваний [6].

Определенный интерес вызывает и изучение длительного влияния малых доз радиации на состояние психических функций, однако остается открытым вопрос о том, насколько специфично это влияние [18]. В тоже время, среди населения загрязненных территорий постепенно нагнеталась стрессовая ситуация, чему способствовала деятельность средств массовой информации по распространению подчас излишне агрессивной и, нередко, ложной информации о значительных и якобы необратимых последствиях испытаний ядерного оружия на здоровье людей, которую люди зачастую не могли самостоятельно проверить, а медицинские работники – опровергнуть [15]. Одним из последствий такой чрезмерной информационно-психологической нагрузки явилось формирование у местного населения «культуры зависимости от среды», что способствует дальнейшему ухудшению психологического статуса и вызывает рост широкого спектра расстройств, характеризующихся сочетанием астенических, соматоформных, аффективных, интеллектуально-мнестических нарушений, которые проявляются в качестве повышенной истощаемости и снижения темпа психической деятельности, нарушения внимания и снижения памяти [12].

**Целью** данного исследования явилось изучение распространенности и тяжести соматоформных расстройств и повышенной утомляемости у жителей Абайского и Бородулихинского районов, пострадавших от многолетних испытаний на СИЯП, в сравнении с жителями экологически благополучного Курчумского района.

### Материалы и методы

Данное исследование было поперечным по своему дизайну [1]. В ходе исследования осуществлялся опрос населения трех районов Восточно-Казахстанской области: Бородулихинского, Абайского и Курчумского. Критериями включения в основную группу исследования стали: проживание на территории Абайского и Бородулихинского районов, возраст 18-50 лет, юридически подтвержденное проживание родителей (бабушек, дедушек) на территории влияния СИЯП в период испытаний ядерного оружия (в соответствии с базой данных Государственного научного автоматизированного медицинского регистра (ГНАМР)), и/или территориях экологического риска. Критериями исключения стало наличие органических поражений ЦНС и снижение интеллектуальных функций, что могло препятствовать самостоятельному заполнению анкет. В контрольную группу вошли лица в возрасте 18-50 лет, постоянно проживающие на территории Курчумского района ВКО и не имеющие отношения к радиоэкологическим событиям прошлых лет, подтверждением чему является факт отсутствия их регистрации в ГНАМР.

Было проведено уточнение жизненного статуса всех исследуемых лиц, а в последующем осуществлялась выкопировка информации о персональной дозовой нагрузке из ГНАМР. Общий размер выборки населения из 3 районов ВКО составил 700 человек. Из них, 222 человека проживало в Абайском районе, 233 человека – в Бородулихинском районе, а в Курчумском районе ВКО проживало 245 человек. Суммарно, жители 2 районов (Бородулихинского и Абайского) – основная группа исследования – составили 455 человек.

На долю мужчин из общего числа обследованных лиц во всех районах исследования приходилось 24,9%, что было связано с большей трудовой занятостью мужчин, их более низким откликом и мотивацией для участия в подобных исследованиях. По своему национальному составу, все лица, обследованные в Абайском районе, были казахами, в то время как в Бородулихинском районе на долю казахского населения приходилось 62,1% от участников выборки, на долю татарского населения – 3%, а остальные жители имели русскую или немецкую национальности. Как и в Абайском районе, в Курчумской выборке также отмечалось преобладание казахского населения (98,0%), а оставшиеся 2% выборки приходились на долю русского населения. Подавляющее большинство лиц, включенных во все группы исследования, проживали в данной местности с рождения (71,2%), так же, как и их родители, что позволяет определить их принадлежность к группам радиационного риска или к группе контроля.

Средняя эффективная эквивалентные доза облучения потомков экспонированных лиц первого

поколения Абайского района составила 7,53 мЗв (медиана 6,37; Q1 2,6; Q3 12,3), Бородулихинского района – 2,87 сЗв (медиана 1,78; Q1 0,3; Q3 4,2). Эта группа лиц в возрасте 35-51 лет включала в себя жителей, рожденных от облученных родителей и получивших дозу прямого облучения в период проведения ядерных испытаний. Для исследуемых лиц второго поколения, не подвергавшихся прямому облучению (возраст 18-35 лет), были рассчитаны средние эквивалентные дозы облучения родителей. В Абайском районе эти дозы составили 96,75 мЗв (медиана 80,74; Q1 35,16; Q3 178,2), в Бородулихинском – 26,73 мЗв (медиана 11,4; Q1 0; Q3 35,26).

Для оценки наличия и тяжести соматоформных расстройств использовалась клиническая шкала PHQ-15 (Patient Health Questionnaire), разработанная Pfizer Inc и доступная в виде бесплатной версии на русском языке. Шкала PHQ-15 включает в себя 15 вопросов, позволяющих полностью охарактеризовать полный спектр соматических расстройств, с которыми приходится сталкиваться в условиях первичного звена медико-социальной помощи, за исключением симптомов, связанных с верхними дыхательными путями. Респонденту предлагается указать, как часто на протяжении последних двух недель он испытывал каждый из симптомов по шкале от 0 до 3 баллов: никогда (0 баллов), несколько дней (1 балл), более недели (2 балла) и почти каждый день (3 балла). При этом если респондент набирал 1-4 балла, то у него определялась минимальная степень соматоформного расстройства, 5-9 баллов – легкая, 10-14 баллов – умеренная, 15-19 баллов – тяжелая, а 20 баллов и выше – крайне тяжелая [14].

Анализ выраженности утомляемости, характерной для астенического синдрома, среди потомков лиц, подвергшихся радиационному воздействию, проводился с использованием многомерного опросника на утомляемость (Multidimensional Fatigue Inventory-MFI), позволяющего оценить общую астению, физическую астению, умственную утомляемость, редукцию мотиваций и активности [19]. Утомляемость определяют как тяжелую, если оценка по шкале общей усталости составляет 13 баллов и более (или по шкале редукции активности – 10 баллов и более). В норме общее количество баллов не должно превышать 20 баллов [22].

На следующем этапе исследования была сформирована компьютерная база данных, после чего осуществлялась ее проверка на наличие ошибок и неточностей. Непрерывные данные были представлены в виде медианы (Me) и стандартного отклонения (CO). Для описания качественных данных нами использовались частоты и доли в процентах. Для выборочной средней были рассчитаны доверительные интервалы. Хи-квадрат Пирсона и критерий Манна-Уитни использовались при сравнении двух групп номинальных переменных. Различия между группами

считались достоверными, если имели 5% уровень значимости ( $p < 0,05$ ).

Статистическая обработка результатов проводилась с помощью статистического пакета программы SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) версия 20.0 для Windows (лицензия ГМУ г. Семей) [2].

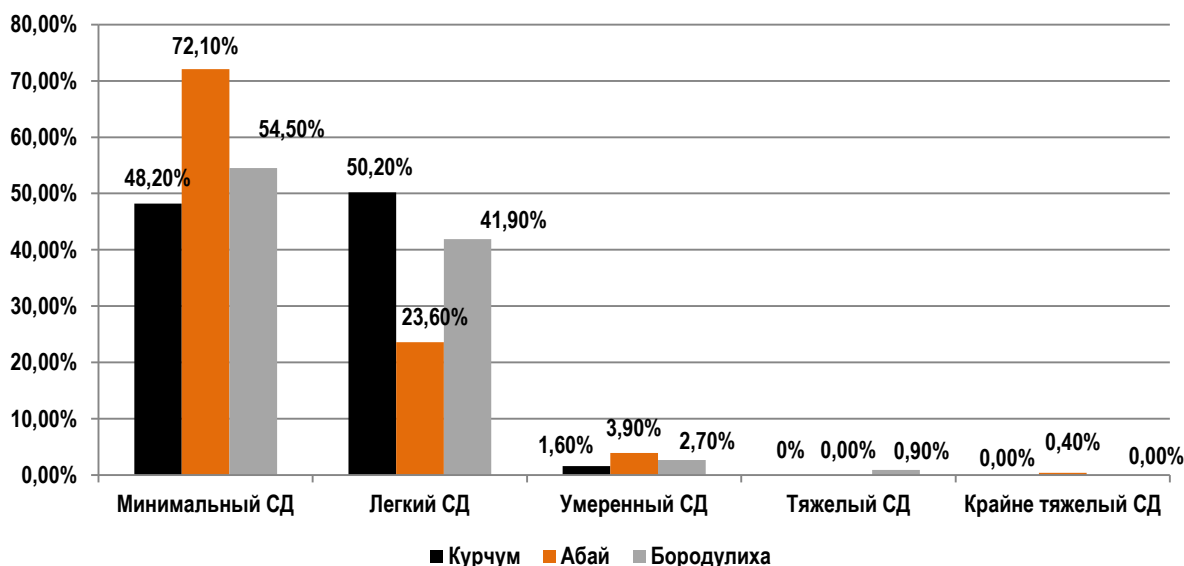
Исследование получило одобрение Этического Комитета Государственного медицинского университета г. Семей, протокол № 6 от 27.04.2017 г. У каждого участника было получено информированное согласие на включение в исследование, перед началом исследования всем респондентам разъяснялись его цель и задачи. Отказ принять участие в исследовании наблюдался только у одного респондента (Бородулихинский район), что послужило критерием исключения из исследования.

#### Результаты исследования

Исследование распространенности соматического дистресса (СД) с помощью шкалы PHQ-15 показало, что минимальная степень расстройства (0-4 балла) встречалась у жителей Абайского района чаще (168 человек – 72,1%), чем у жителей Бородулихинского района и села Курчум (54,5% и 48,2%, соответственно). Различия в частоте минимальной степени СД были статистически значимыми при сопоставлении Абайского района и села Курчум ( $\chi^2=24,48$ ;  $p < 0,001$ ), а также Абайского и Бородулихинского районов ( $\chi^2=15,19$ ;  $p < 0,001$ ), но не значимы при сравнении села Курчум с Бородулихинским районом ( $\chi^2=1,87$ ;  $p=0,171475$ ). Легкая степень соматоформного расстройства (5-9 баллов по шкале PHQ-15) встречалась в контрольной группе (село Курчум) чаще, чем в Абайском и Бородулихинском районах (50,2%, 23,6% и 41,9%, соответственно).

Десять баллов и выше по шкале PHQ-15 считается "желтым флагом" и свидетельствует о возможном присутствии клинически значимого расстройства, в то время как 15 баллов и выше считается "красным флагом" и предполагает необходимость активной интервенции [Creed]. В целом, тяжелые степени соматоформного расстройства (свыше 10 баллов) встречались чаще у жителей Абайского (10 человек – 4,3%) и Бородулихинского районов (8 человек – 3,6%), чем у жителей села Курчум (4 человека – 1,6%). При этом, в селе Курчум не наблюдалось ни одного случая соматоформного расстройства тяжелой и крайне тяжелой степени (15-19 баллов и свыше 20 баллов по шкале PHQ-15, соответственно). Однако при использовании тестов на статистическую значимость было установлено, что эти различия носят случайный характер ( $p=0,08$ ).

Рисунок 1 отображает распространенность соматического дистресса по степеням тяжести у жителей Абайского и Бородулихинского районов (основная группа), а также села Курчум (контрольная группа).



**Рисунок 1. Распространенность соматического дистресса по степеням тяжести у жителей Курчума, Абайского и Бородулихинского районов**

В таблице 1 представлены усредненные значения выраженности СД в контрольной (Курчум) и основной группах (Абайский и Бородулихинский районы). Сравнение средних величин выраженности соматоформных расстройств показало отсутствие статистической значимости для Бородулихинского района в сравнении с селом Курчум (критерий Манна-

Уитни=26581,000;  $p=0,672$ ). Однако сравнение средних величин выраженности СД показало статистическую значимость для Абайского района в сравнении с селом Курчум (критерий Манна-Уитни=23125,000;  $p<0,001$ ) и для Абайского района в сравнении с Бородулихинским районом (критерий Манна-Уитни=21853,000;  $p=0,004$ ).

Таблица 1.

**Оценка выраженности СД в группах исследования.**

Район	Выраженность СД			
	Среднее (95% ДИ)	Медиана	Дисперсия	СО
Абайский	5,08 (4,54-5,62)	4,0	17,455	4,178
Бородулихинский	6,24 (5,61-6,86)	6,0	22,336	4,726
Курчум	6,21 (5,71-6,71)	6,0	15,805	3,976

Таким образом, в целом, жители Бородулихинского района страдали от соматического дистресса чаще, чем жители других районов, а население Абайского района имело наименьшую степень выраженности соматоформных расстройств, что оказалось довольно неожиданным фактом, учитывая наличие максимальных доз облучения жителей этого района. Однако анализ степени тяжести соматоформных расстройств у обследованного населения показал преобладание тяжелых степеней СД в группе лиц Абайского района в сравнении с лицами, проживающими на «чистых» территориях и не имеющих факта радиационного воздействия (село Курчум).

Что касается оценки уровня утомляемости у лиц, подвергшихся прямому облучению в результате испытаний ядерного оружия на Семипалатинском ядерном полигоне, то в соответствии с рисунком 2, показатели утомляемости, выраженные в процентах с нулевой точкой отсчета, оказались максимальными среди анкетированных жителей Абайского района ВКО. Практически по всем критериям утомляемости в этой

группе исследования можно судить о среднем уровне выраженности симптомов, плохой переносимости физических и психических нагрузок, слабости, снижении мотивации к какой-либо деятельности, фиксации на неудовлетворительном состоянии соматического здоровья. В группе сравнения из жителей Бородулихинского района симптомы утомляемости были менее выраженными и находились на уровне средних показателей только по таким критериям, как общая астения, пониженная активность и физическая астения. Обращает на себя внимание тот факт, что в контрольном Курчумском районе отмечались средние показатели общей астении, пониженной активности и физической утомляемости.

Показатель снижения активности у жителей Абайского района составил 10,098, что свидетельствует о наличии утомляемости высокой степени, в то время как в Бородулихинском и Курчумском районах этот показатель не имел различий и составил 8,184 и 8,158 соответственно, что характеризовало наличие умеренной утомляемости (в соответствии с таблицей 2).

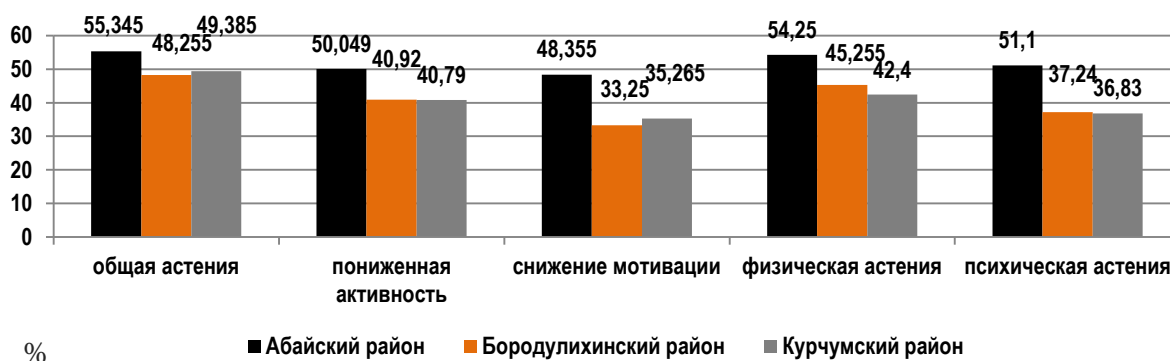


Рисунок 2. Характеристика субъективной оценки усталости у потомков лиц, подвергшихся радиационному воздействию (%).

Таблица 2.

**Оценка выраженности утомляемости у лиц исследуемых групп.**

Параметры астении	Районы ВКО		
	Абайский	Бородулихинский	Курчумский
Общая астения	11,069	9,651	9,877
Пониженная активность	10,098*	8,184	8,158
Снижение мотивации	9,671	6,65	7,053
Физическая астения	10,85	9,051	8,48
Психическая астения	10,22	7,448	7,366
Общий балл	51,21	40,21	39,23

Примечание: \*- показатель свидетельствует о высокой степени тяжести астении

При анализе выраженности общей утомляемости потомков экспонированных радиацией лиц в соответствии с суммой баллов по всем критериям было установлено, что во всех исследуемых районах общий балл значительно превышал 20, что позволяет судить о наличии астенизации исследуемых лиц. При этом

найжены статистически значимые различия в показателях Абайского и контрольного Курчумского районов ( $p < 0,001$ ), тогда как показатели Бородулихинского района не имели статистически значимых различий с контролем (таблица 3).

Таблица 3.

**Оценка степени тяжести утомляемости исследуемых лиц по суммарному баллу.**

Район	Среднее значение (95% ДИ)	СО	Коэффициент U Манна-Уитни	Статистическая значимость
Абайский (n=233)	51,21 (49,5; 52,92)	13,23	15595,0	< 0,001
Бородулихинский (n=222)	40,21 (37,99; 42,43)	16,78	26282,0	0,530
Курчумский (n=245)	39,23 (37,16; 41,30)	16,442	-	-

Анализ результатов исследования выраженности астении у лиц исследуемых групп показал наличие прямой зависимости «доза-эффект» в отношении общей утомляемости и пониженной активности жителей Абайского района, имеющих максимально высокие дозы облучения вследствие испытаний ядерного оружия.

**Обсуждение результатов**

Комплексная оценка психологических характеристик лиц, подверженных воздействию радиации вследствие деятельности СИАП, необходима для разработки структурно-функциональной модели системы информационно-психологической защиты населения от неадекватной информации, поступающей со стороны СМИ и связанной с радиационными рисками [5]. Рекомендации по мониторингу психологических проблем жителей загрязненных территорий будут представлять большую практическую значимость для медицинских работников, органов государственного управления, социальных служб, а также общественных

учреждений и организаций [3]. Правильно организованное информационное обеспечение позволит снизить радиотревожность пострадавшего населения, повысит степень участия в решении экологических проблем, придаст необходимую уверенность в собственных силах и ответственность за собственную жизнь и здоровье [20].

Углубленный поиск публикаций, представленных в базах данных доказательной медицины, не позволил пролить свет на вопрос существования единой классификации по клиническим, субъективным и социальным признакам соматоформных расстройств без дополнительных исключений и включений отдельных симптомокомплексов. С этой точки зрения, классификация соматоформных расстройств может быть представлена в виде трех классов нарушений: соматизированные расстройства, соматоформная вегетативная дисфункция и ипохондрическое расстройство [23]. Можно считать, что такой

классификационный подход является оправданным, подтверждением чему является тот факт, что в общей массе пациентов, встречающихся в широкой врачебной практике, подобные пограничные психические расстройства встречаются в 30-40% случаев [9]. Необходимо помнить и о том, что дифференциальная диагностика между соматоформными и соматическими расстройствами является затруднительной. Врачи широкой практики часто недооценивают психологический статус своих пациентов, из-за чего фокус их внимания смещается в сторону лечения соматической патологии, которая, как правило, всегда «выявляется» в таких ситуациях, что, в дальнейшем, способствует хронизации соматоформных расстройств [25].

Личностные особенности лиц, пострадавших от радиационного воздействия, как и их психические и соматоформные расстройства неоднократно попадали в фокус внимания зарубежных исследователей. По мнению японских ученых, занимавшихся изучением психических эффектов у эвакуированных жителей префектуры Фукусима, чувство усталости, собственной неполноценности, повышенная утомляемость и пониженный фон настроения являются разновидностями компенсаторного поведения, а чрезмерная забота по поводу собственного здоровья и направленность внимания на внутренние переживания обусловлены низкой информированностью о радиационном воздействии [24].

Казахстанскими исследователями уже предпринималась попытка анализа соматоформных расстройств у населения, длительно проживающего на территориях, загрязненных деятельностью СИАП. Было продемонстрировано, что эти расстройства более характерны для постоянных резидентов этих территорий, чем для лиц, переселившихся на эти земли только недавно (32% и 20,5%, соответственно). Наиболее встречаемыми разновидностями соматоформных расстройств у местного населения стали соматизированное расстройство и соматоформная вегетативная дисфункция [4].

#### **Заключение**

Полученные нами результаты исследования послужат основой для разработки и внедрения методов минимизации последствий облучения и прогнозирования возможного роста негативных тенденций в состоянии здоровья пострадавшего населения. Таким образом, психофизиологический статус обследованного населения характеризовался преобладанием общей астении, снижением активности, проявлением соматической симптоматики средней тяжести, которые имели прямую зависимость «доза-эффект», т.е. были максимально выражены у жителей Абайского района, имевших максимально высокие дозы облучения. В то же время, тяжелые степени соматического дистресса (свыше 10 баллов) встречались чаще у жителей Абайского (4,3%) и Бородулихинского районов (3,6%), чем у жителей села Курчум (1,6%). При этом, в селе Курчум не наблюдалось ни одного случая соматоформного расстройства тяжелой и крайне тяжелой степени.

Авторы декларируют отсутствие конфликта интересов, а также, что ни одна часть данной статьи не

была опубликована в открытой печати и не находится на рассмотрении в других издательствах.

Авторы не получали никакого финансирования для проведения данного исследования.

Данное исследование выполнено в рамках НТП «Разработка научно-методологических основ минимизации экологической нагрузки, медицинского обеспечения, социальной защиты и оздоровления населения экологически неблагоприятных территорий Республики Казахстан».

*Вклад авторов:*

*Семенова Ю.М.* - корреспондирующий автор,

*Пивина Л.М., Жунусов Е.Т.* - разработка концепции исследования

*Булегенов Т.А., Жунусова Т.* – разработка дизайна исследования

*Манатова А.М., Белихина Т.И., Ауенов Н.Е.* - поиск и отбор статей для включения в обзор.

Результаты данного исследования публикуются впервые.

#### **Литература:**

1. *Гржибовский А.М., Иванов С.В.* Поперечные (одномоментные) исследования в здравоохранении // Наука и Здравоохранение. 2015. № 2. С. 5-18.

2. *Гржибовский А.М., Иванов С.В., Горбатова М.А.* Описательная статистика с использованием пакетов статистических программ Statistica и SPSS // Наука и Здравоохранение. 2016. № 1. С. 7-23.

3. *Манатова А.М., Семенова Ю.М., Пивина Л.М., Белихина Т.И., Булегенов Т.А.* Оценка качества жизни у потомков лиц, подвергшихся облучению в результате испытаний ядерного оружия в Казахстане // Медицинские новости Грузии. 2018. 279. С. 184-190.

4. *Молдагалиев Т.М., Семенова Ю.М., Бауэр С.* Анализ и оценка структуры соматоформных расстройств среди лиц, рожденных от облученных родителей, в результате испытаний ядерного оружия на Семипалатинском полигоне // Наука и здравоохранение. 2014. № 6. С. 18-21.

5. *Bauer S., Gusev B., Belikhina T., Moldagaliev T., Apsalikov K.* The Legacies of Soviet Nuclear Testing in Kazakhstan: Fallout, Public Health and Societal Issues. In D. Oughton & S. O. Hansson (Eds.), *Social and Ethical Aspects of Radiation Risk Management* // Elsevier Science. 2013: 239-258.

6. *Bauer S., Gusev B.I., Pivina L.M., Apsalikov K.N., Grosche B.* Radiation exposure due to local fallout from Soviet atmospheric nuclear weapons testing in Kazakhstan: solid cancer mortality in the Semipalatinsk historical cohort, 1960-1999 // *Radiat Res.* 2005 Oct;164(4 Pt 1):409-19.

7. *Creed F.H., Tomenson B., Chew-Graham C., Macfarlane G.J., Davies I., Jackson J., Littlewood A., McBeth J.* Multiple somatic symptoms predict impaired health status in functional somatic syndromes // *Int J Behav Med*; (2013) 20:194–205.

8. *Drozdovitch V., Schonfeld S., Akimzhanov K., Aldyngurov D., Land C.E., Luckyanov N., Mabuchi K., Potischman N., Schwerin M.J., Semenova Y., Tokaeva A., Zhumadilov Z., Bouville A., Simon S.L.* Behavior and food consumption pattern of the population exposed in 1949-1962 to fallout from Semipalatinsk nuclear test site in Kazakhstan // *Radiat Environ Biophys.* 2011 Mar;50(1):91-103.



9. Faessler L., Perrig-Chiello P., Mueller B., Schuetz P. Psychological distress in medical patients seeking ED care for somatic reasons: results of a systematic literature review // *Emerg Med J*. 2016 Aug;33(8):581-7.

10. Gordeev K., Shinkarev S., Ilyin L., Bouville A., Hoshi M., Luckyanov N., Simon S.L. Retrospective dose assessment for the population living in areas of local fallout from the Semipalatinsk nuclear test site Part I: External exposure // *J Radiat Res*. 2006. № 47 (Suppl.A), A129-136.

11. Grosche B., Lackland D.T., Land C.E., Simon S.L., Apsalikov K.N., Pivina L.M., et al. Mortality from cardiovascular diseases in the Semipalatinsk historical cohort, 1960-1999, and its relationship to radiation exposure // *Radiat Res*. 2011; 176(5): 660-9.

12. Hirabayashi K., Kawano N., Muldagaliyev T., Apsalikov K. The psychological effects and their factors among inhabitants around the Semipalatinsk Nuclear // *Japanese Review of Political Society*. Vol.2. 2014, P. 7-19.

13. Hoffmann F.O., Apostonaei A.I., Thomas B.A. (2002). A perspective on public concerns about exposure to fallout from the production and testing of nuclear weapons // *Health Physics*. 2002; 82:736-748.

14. Ibrayeva Zh., Aldyngurov D., Myssayev A., Meirmanov S., Zhanaspayev M., Khismetova Z., Muzdubayeva Zh., Smail E., Yurkovskaya O., Pivina L., Semenova Y. Depression, Anxiety and Somatic Distress in Domestic and International Undergraduate Medical Students in Kazakhstan // *Iran J Public Health*. 2018. 47 (6), 919-921.

15. Kawano N., Hirabayashi K., Motsuo M., Taooka Y., Hiraoka T., Apsalikov K. Human Suffering Effects of Nuclear Tests at Semipalatinsk, Kazakhstan: Established On the Basis of Questionnaire Surveys. *Journal of Radiation Research*. 2006;47:Suppl, A209-A217.

16. Markabayeva A., Bauer S., Pivina L., Bjørklund G., Chirumbolo S., Kerimkulova A., Semenova Y., Belikhina T. Increased prevalence of essential hypertension in areas previously exposed to fallout due to nuclear weapons testing at the Semipalatinsk Test Site, Kazakhstan // *Environ Res*. 2018 Jul 9;167:129-135.

17. Schwerin M., Schonfeld S., Drozdovitch V., Akimzhanov K., Aldyngurov D., Bouville A., Land C., Luckyanov N., Mabuchi K., Semenova Y., Simon S., Tokaeva A., Zhumadilov Z., Potischman N. The utility of focus group interviews to capture dietary consumption data in the distant past: dairy consumption in Kazakhstan villages 50 years ago // *J Dev Orig Health Dis*. 2010 Jun;1(3):192-202.

18. Skvortsov V., Ivannikov A., Tikunov D., Stepanenko V., Borysheva N., Orlenko S. Considerations regarding the implementation of EPR dosimetry for the population in the vicinity of Semipalatinsk nuclear test site based on experience from other radiation accidents // *J Radiat Res*. 2006 Feb;47 Suppl A:A61-9.

19. Smets E.M.A., Garssen B., Bonke B., De Haes J. The Multidimensional Fatigue Inventory (MFI) psychometric qualities of an instrument to assess fatigue // *Journal of psychosomatic research*. Volume 39, Issue 3, April 1995, P. 315-325

20. Stawkowski M.E. "I am a radioactive mutant": Emergent biological subjectivities at Kazakhstan's Semipalatinsk Nuclear Test. *American Ethnologist*. 2016;43(1):144-157.

21. Takamura N., Yamashita S., Namba H., Alipov G., Ito M., Sekine I., Espenbetova M., Raisov T., Gusev B. Need for investigation of thyroid disease around Semipalatinsk nuclear testing site, Kazakhstan // *Thyroid*. 1998 Jul;8(7):635-6.

22. Whitehead L. The measurement of fatigue in chronic illness: a systematic review of unidimensional and multidimensional fatigue measures // *J Pain Symptom Manage*. 2009 Jan; 37(1):107-28.

23. Witthöft M., Fischer S., Jasper F., Rist F., Nater U.M. Clarifying the latent structure and correlates of somatic symptom distress: A bifactor model approach // *Psychol Assess*. 2016 Jan;28(1):109-15.

24. Yabe H., Suzuki Y., Mashiko H., Nakayama Y., Hisata M., Niwa S. Psychological distress after the Great East Japan Earthquake and Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant accident: results of a mental health and lifestyle survey through the Fukushima Health Management Survey in FY2011 and FY2012 // *Fukushima J Med Sci*. 2014;60:57-67.

25. Zaroff C.M., Davis J.M., Chio P.H., Madhavan D. Somatic presentations of distress in China. *Aust N.Z. J Psychiatry*. 2012 Nov;46(11):1053-7.

#### References:

1. Grijbovski A.M., Ivanov S.V. Poperechnye (odnomomentnye) issledovaniya v zdravookhraneni [Cross-sectional studies in health sciences]. *Nauka i Zdravookhranenie* [Science & Healthcare]. 2015. №2. P. 5-18. [in Russian]

2. Grijbovski A.M., Ivanov S.V., Gorbatova M.A. Opisatel'naya statistika s ispol'zovaniyem paketov statisticheskikh program Statistica I SPSS [Descriptive statistics using STATISTICA and SPSS Software]. *Nauka i Zdravookhranenie* [Science & Healthcare]. 2016. №1. P. 7-23. [in Russian]

3. Manatova A.M., Semenova Yu.M., Pivina L.M., Belikhina T.I., Bulegenov T.A. Otsenka kachestva zhizni u potomkov lits, podvergschikhysya oblucheniyu v rezul'tate ispytaniy yadernogo oruzhiya v Kazakhstane [Evaluation of quality of life in the offsprings of people exposed to radiation due to nuclear weapons tests in Kazakhstan]. *Meditsinskie novosti Gruzii* [Georgian Med News]. 2018 Jun;(279). P. 184-190. [in Russian]

4. Moldagaliev T.M., Semenova Yu.M., Bauer C. Analiz i otsenka struktury somatoformnykh rasstroystv sredi lits, rozhdennykh ot obluchennykh roditelei, v rezul'tate ispytaniy yadernogo oruzhiya na Semipalatinskom poligone [Analysis and evaluation of the structure of somatoform disorders among persons born from irradiated parents as a result of nuclear weapons tests at the Semipalatinsk test site]. *Nauka i zdravookhranenie* [Science & Healthcare]. 2014. № 6. pp. 18-21. [in Russian].

5. Bauer S., Gusev B., Belikhina T., Moldagaliev T., Apsalikov K. The Legacies of Soviet Nuclear Testing in Kazakhstan: Fallout, Public Health and Societal Issues. In D. Oughton & S. O. Hansson (Eds.), *Social and Ethical Aspects of Radiation Risk Management*. Elsevier Science. 2013: 239-258.

6. Bauer S., Gusev B.I., Pivina L.M., Apsalikov K.N., Grosche B. Radiation exposure due to local fallout from Soviet atmospheric nuclear weapons testing in Kazakhstan:

solid cancer mortality in the Semipalatinsk historical cohort, 1960-1999. *Radiat Res.* 2005 Oct;164(4 Pt 1):409-19.

7. Creed F.H., Tomenson B., Chew-Graham C, Macfariane G.j, Davies I., Jackson J., Littlewood A., Mc Beth J. Multiple somatic symptoms predict impaired health status in functional somatic syndromes. *Int J Behav Med*; 2013. 20:194–205.

8. Drozdovitch V., Schonfeld S., Akimzhanov K., Aldyngurov D., Land C.E., Luckyanov N., Mabuchi K., Potischman N., Schwerin M.J., Semenova Y., Tokaeva A., Zhumadilov Z., Bouville A., Simon S.L. Behavior and food consumption pattern of the population exposed in 1949-1962 to fallout from Semipalatinsk nuclear test site in Kazakhstan. *Radiat Environ Biophys.* 2011 Mar;50(1):91-103.

9 Faessler L., Perrig-Chiello P., Mueller B., Schuetz P. Psychological distress in medical patients seeking ED care for somatic reasons: results of a systematic literature review. *Emerg Med J.* 2016 Aug;33(8):581-7.

10. Gordeev K., Shinkarev S., Ilyin L., Bouville A., Hoshi M., Luckyanov N., Simon S.L. Retrospective dose assessment for the population living in areas of local fallout from the Semipalatinsk nuclear test site Part I: External exposure. *J Radiat Res.* 2006. № 47 (Suppl.A), A129-136.

11. Grosche B., Lackland D.T., Land C.E., Simon S.L., Apsalikov K.N., Pivina L.M., et al. Mortality from cardiovascular diseases in the Semipalatinsk historical cohort, 1960-1999, and its relationship to radiation exposure. *Radiat Res.* 2011; 176(5): 660-9.

12. Hirabayashi K., Kawano N., Muldagaliyev T., Apsalikov K. The psychological effects and their factors among inhabitants around the Semipalatinsk Nuclear. *Japanese Review of Political Society.* 2014, Vol.2. P. 7-19.

13. Hoffmann F.O., Apostonaei A.I., & Thomas B.A. A perspective on public concerns about exposure to fallout from the production and testing of nuclear weapons. *Health Physics.* 2002; 82:736–748.

14. Ibrayeva Zh., Aldyngurov D., Myssayev A., Meirmanov S., Zhanaspayev M., Khismetova Z., Muzdubayeva Zh., Smail E., Yurkovskaya O., Pivina L., Semenova Y. Depression, Anxiety and Somatic Distress in Domestic and International Undergraduate Medical Students in Kazakhstan. *Iran J Public Health.* 2018. 47 (6), 919-921.

15. Kawano N., Hirabayashi K., Motsuo M., Taooka Y., Hiraoka T., Apsalikov K. Human Suffering Effects of Nuclear Tests at Semipalatinsk, Kazakhstan: Established On the Basis of Questionnaire Surveys. *Journal of Radiation Research.* 2006;47:Suppl, A209–A217.

16. Markabayeva A., Bauer S., Pivina L., Bjørklund G., Chirumbolo S., Kerimkulova A., Semenova Y., Belikhina T. Increased prevalence of essential hypertension in areas

previously exposed to fallout due to nuclear weapons testing at the Semipalatinsk Test Site, Kazakhstan. *Environ Res.* 2018 Jul 9;167:129-135.

17. Schwerin M., Schonfeld S., Drozdovitch V., Akimzhanov K., Aldyngurov D., Bouville A., Land C., Luckyanov N., Mabuchi K., Semenova Y., Simon S., Tokaeva A., Zhumadilov Z., Potischman N. The utility of focus group interviews to capture dietary consumption data in the distant past: dairy consumption in Kazakhstan villages 50 years ago. *J Dev Orig Health Dis.* 2010 Jun;1(3):192-202.

18. Skvortsov V., Ivannikov A., Tikunov D., Stepanenko V., Borysheva N., Orlenko S. Considerations regarding the implementation of EPR dosimetry for the population in the vicinity of Semipalatinsk nuclear test site based on experience from other radiation accidents. *J Radiat Res.* 2006 Feb;47 Suppl A:A61-9.

19. Smets E.M.A., Garssen B., Bonke B., De Haes J. The Multidimensional Fatigue Inventory (MFI) psychometric qualities of an instrument to assess fatigue. *Journal of psychosomatic research.* Volume 39, Issue 3, April 1995, Pages 315-325

20. Stawkowski M.E. "I am a radioactive mutant": Emergent biological subjectivities at Kazakhstan's Semipalatinsk Nuclear Test. *American Ethnologist.* 2016;43(1):144-157.

21. Takamura N., Yamashita S., Namba H., Alipov G., Ito M., Sekine I., Espenbetova M., Raisov T., Gusev B. Need for investigation of thyroid disease around Semipalatinsk nuclear testing site, Kazakhstan. *Thyroid.* 1998 Jul;8(7):635-6.

22. Whitehead L. The measurement of fatigue in chronic illness: a systematic review of unidimensional and multidimensional fatigue measures. *J Pain Symptom Manage.* 2009 Jan; 37(1):107-28.

23. Witthöft M, Fischer S, Jasper F, Rist F, Nater UM. Clarifying the latent structure and correlates of somatic symptom distress: A bifactor model approach. *Psychol Assess.* 2016 Jan;28(1):109-15.

24. Yabe H., Suzuki Y., Mashiko H., Nakayama Y., Hisata M., Niwa S. Psychological distress after the Great East Japan Earthquake and Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant accident: results of a mental health and lifestyle survey through the Fukushima Health Management Survey in FY2011 and FY2012. *Fukushima J Med Sci.* 2014;60:57-67.

25. Zaroff C.M., Davis J.M., Chio P.H., Madhavan D. Somatic presentations of distress in China. *Aust N.Z. J Psychiatry.* 2012 Nov;46(11):1053-7.

#### Контактная информация:

**Семенова Юлия Михайловна** – кандидат медицинских наук, и.о. профессора кафедры общей хирургии Государственного медицинского университета г. Семей, г. Семей, Республика Казахстан.

**Почтовый адрес:** 071400, Восточно-Казахстанская область, г. Семей, улица Абая 103.

**E-mail:** yumsem@mail.ru

**Телефон:** 87055227300