УДК 616.84 : 613.3 DOI 10.25016/2541-7487-2020-0-4-27-59 С.Г. Григорьев¹, В.И. Евдокимов^{1, 2}, В.А. Санжаревский¹, Г.Г. Загородников¹

ПЕРВИЧНАЯ ЗАБОЛЕВАЕМОСТЬ ВОЕННОСЛУЖАЩИХ-ЖЕНЩИН, ПРОХОДЯЩИХ СЛУЖБУ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ ПО УНИЧТОЖЕНИЮ ХИМИЧЕСКОГО ОРУЖИЯ С ФОСФОРОРГАНИЧЕСКИМИ ОТРАВЛЯЮЩИМИ ВЕЩЕСТВАМИ (2007—2016 гг.)

¹ Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова (Россия, Санкт-Петербург, ул. Акад. Лебедева, д. 6); ² Всероссийский центр экстренной и радиационной медицины им. А.М. Никифорова МЧС России (Россия, Санкт-Петербург, ул. Акад. Лебедева, д. 4/2)

Введение. 27 сентября 2017 г. Россия с опережением своих международных обязательств заявила о завершении уничтожения химического оружия (XO). На предприятиях по уничтожению боеприпасов XO с фосфорорганическими отравляющими веществами (ФОВ), наряду с мужчинами, проходили службу и военнослужащие-женщины.

Цель – оценить влияние профессионального фактора на первичную заболеваемость военнослужащих-женщин, проходящих службу на предприятиях по уничтожению ХО с ФОВ в 2007–2016 гг.

Методология. Объект исследования составили данные о первичной заболеваемости (194 \pm 11) военнослужащих-женщин, занятых на работах по уничтожению XO с ФОВ (1-я группа, n = 58 \pm 6) и проходящих службу в подразделениях обеспечения и обслуживания (2-я группа, n = 136 \pm 16). Результаты сравнили с показателями первичной заболеваемости всех военнослужащих-женщин Вооруженных сил (ВС) России. Нозологии соотнесли с классами болезней Международной статистической классификации болезней и проблем, связанных со здоровьем (МКБ-10).

Результаты и их анализ. В 1-й группе военнослужащих-женщин уровень первичной заболеваемости по ряду классов болезней был меньше, чем во 2-й группе и среди всех военнослужащих-женщин ВС России, что можно объяснить предварительным тщательным отбором при направлении на работу, хорошей организацией труда, своевременной профилактикой инициальных расстройств здоровья и реабилитацией функциональных резервов организма. В то же время, у военнослужащих-женщин 1-й группы по сравнению со всеми военнослужащими-женщинами ВС России выявлен статистически достоверно более высокий уровень первичной заболеваемости психическими расстройствами и расстройствами поведения (V класс по МКБ-10), что можно объяснить кумулятивным эффектом психической напряженности при утилизации химического оружия. Уместно указать, что эти расстройства не являлись ведущим классом первичной заболеваемости как у военнослужащих-женщин, работающих на предприятии по утилизации ХО с ФОВ, так и у всех военнослужащих-женщин ВС России. У военнослужащих-женщин 1-й группы по сравнению со всеми военнослужащими-женщинами ВС России был статистически достоверно бо́льший уровень болезней костно-мышечной системы и соединительной ткани (XIII класс по МКБ-10). Можно полагать, что физические нагрузки при работе в цехах при перемещении боеприпасов, требующих утилизации, создают утомление и перенапряжение отдельных мышц, этому способствуют также негативные воспоминания (flashback) о вероятности возникновения аварийных ситуаций. Следует отметить, что у военнослужащих-женщин во всех группах и общем массиве в 2007-2016 гг. отмечается увеличение показателей болезней костно-мышечной системы и соединительной ткани. В динамике структуры в 1-й группе военнослужащих-женщин выявлено увеличение доли болезней XIII класса, в общей группе ВС России – определенная стабильность их вклада в структуру.

Заключение. Полученные результаты показали достаточный уровень эффективности проводимых профилактических и защитных мероприятий при утилизации боеприпасов XO с ФОВ военнослужащими-женщинами.

Ключевые слова: военная медицина, химическое оружие, фосфорорганические отравляющие вещества, утилизация, обезвреживание, военнослужащие-женщины, медицинская статистика, первичная заболеваемость.

Евдокимов Владимир Иванович – д-р мед. наук проф., Всерос. центр экстрен. и радиац. медицины им. А.М. Никифорова МЧС России (Россия, 194044, Санкт-Петербург, ул. Акад. Лебедева, д. 4/2); препод. Воен.-мед. акад. им. С.М. Кирова (Россия, 194044, ул. Акад. Лебедева, д. 6), ORCID 0000-0002-0771-2102, e-mail: 9334616@mail.ru;

Санжаревский Вячеслав Анатольевич – канд. мед. наук доц., Воен.-мед. акад. им. С.М. Кирова (Россия, 194044, Санкт-Петербург, ул. Акад. Лебедева, д. 6);

Загородников Геннадий Геннадьевич – д-р мед. наук, Воен.-мед. акад. им. С.М. Кирова (Россия, 194044, Санкт-Петербург, ул. Акад. Лебедева, д. 6)

Введение

22 апреля 1915 г. германские войска впервые применили химическое оружие (XO) в вооруженном конфликте. В общей сложности против военнослужащих армий стран Антанты было использовано около 168 т хлора [16].

В 1930-х годах в нескольких странах начались работы над созданием XO на основе фосфорорганических веществ (ФОВ). Наиболее известными химическими соединениями с ФОВ являются табун (1936 г.), зарин (1938 г.), зоман (1944 г.). После окончания Второй мировой войны работы над совершенствованием нервно-паралитических газов были продолжены. В 1950-е годы были впервые синтезированы V-газы, которые оказались в несколько раз токсичнее перечисленных соединений. Эти отравляющие вещества объединены под общим названием – нервнопаралитические отравляющие вещества.

Особенностями этой группы ХО являются крайняя токсичность, стойкость, трудность определения наличия отравляющего вещества в воздухе и установление точного его типа. Кроме того, для защиты от нервно-паралитических газов необходим целый комплекс мер коллективной и индивидуальной защиты.

Понимая антигуманность XO, на международном уровне приняты несколько конвенций, прямо запрещающих разработку, хранение и использование боевых отравляющих веществ. Но, несмотря на это, к концу «холодной войны» в СССР и США был накоплен значительный арсенал XO.

В 1993 г. Россия подписала Конвенцию о запрещении XO и в 1997 г. ее ратифицировала. В соответствии с конвенцией в России было задекларировано почти 40 тыс. т ХО, которое подлежало уничтожить. Была разработана Федеральная целевая программа «Уничтожение запасов химического оружия в Российской Федерации» (постановление Правительства России № 305 от 21.03.1996 г.), в ходе которой следовало решить ряд задач: создать законодательную и техническую базу, сформировать тактику и стратегию уничтожения ХО, построить объекты по уничтожению ХО, обеспечить безопасность процесса (рис. 1-3) и охрану окружающей среды, осуществить контроль за состоянием здоровья персонала и населения регионов размещения этих объектов и пр. [5, 8]. С опережением международных обязательств 27 сентября 2017 г. в России заявлено об уничтожении всего арсенала ХО.

За период действия Федеральной целевой программы по уничтожению XO для специалистов были разработаны методические материалы по безопасности труда и диспансеризации военнослужащих, занятых на работах с XO [3, 6, 7], стационарное обследование и лечение прошли 6 тыс. военнослужащих, ежегодно проходили диспансеризацию более 4 тыс. человек, в базе медико-токсико-



Рис. 1. Химические боеприпасы на автоматизированной поточной линии по их уничтожению [5].



Рис. 2. Экспериментальный комплекс обезвреживания изделий сложной конструкции [цит. по 8].

логического регистра в Военно-медицинской академии им. С.М. Кирова (Санкт-Петербург) учтены около 30 тыс. диспансерных обследований состояния здоровья лиц, участвовавших в ликвидации XO [13, 15].

Комплексная оценка здоровья ликвидаторов XO и сотрудников, утилизирующих ракетно-космическую технику и компоненты ракетных топлив, позволяет выделить группы риска и установить причинно-следственные связи условий деятельности и заболеваемости. Возможные аварийные ситуации на предприятиях повышают риск изменений здоровья. Весьма полезным в этой системе является опыт исследований по оценке фонового состояния здоровья населения, проживающего на территориях, прилегающих к объектам утилизации компонентов ракетного топлива и XO [11].

При проведении сравнительной гигиенической оценки условий труда персонала объектов по хранению и уничтожению ХО за период 2008-2014 гг. установлено, что содержание ОВ и продуктов их деструкции не превышало нормативных значений, а условия труда характеризовались по химическому фактору как допустимые (II класс). Уничтожение XO проводилось с использованием современного автоматизированного процесса с соблюдением необходимых требований безопасности труда. Вместе с тем, на ряде объектов обнаружились единичные случаи превышения предельно-допустимых уровней на поверхностях технологического оборудования, строительных конструкций и бочек. После дегазации этих объектов превышений допустимых уровней не выявлено. За время функционирования объектов по уничтожению ХО зафиксированы 9 случаев острых производственных отравлений в легкой степени. Пострадавшим провели лечебно-оздорови-



Рис. 3. Герметичный контейнер по обезвреживанию XO [цит. по 8].

тельные мероприятия, их трудоспособность восстановили полностью [10].

Исследования когорт ликвидаторов XO выявили ряд негативных инициальных изменений в состоянии здоровья. Например, при оценке биологического возраста в двух группах по 35 военнослужащих с полиморбидной патологией системы кровообращения оказалось, что в группе лиц, обеспечивающих хранение и осуществляющих уничтожение XO, по сравнению с другой, которые не имели контактов с XO, выявлены признаки преждевременного старения, показывающие увеличение биологического возраста на 10–15 лет [9].

При иммунологическом обследовании 40 человек, занятых обезвреживанием ХО с ФОВ, обнаружили тенденцию к снижению общей иммунореактивности на 16,6% от индивидуального среднего значения. Формирование сенсибилизации к аутоантигенам и ингаляционным аллергенам рассматривалось как один из механизмов формирования патологии у лиц, занятых на работах с токсичными химическими соединениями [2]. В плазме крови доноров и персонала, регулярно контактирующего с отравляющими веществами в средствах индивидуальной защиты фильтрующего типа, объекта уничтожения XO «Марадыковский» также выявлено статистически значимое повышение концентрации эотаксина в течение рабочего дня [1].

У 138 военнослужащих, работающих на объектах хранения и уничтожения XO, по сравнению с контрольной группой, не имевших контактов с токсичными химикатами, выявлен повышенный уровень хромосомных аберраций – 5.10 ± 0.29 против 1.67 ± 0.21 при р = 0.001. Показано, что цитогенетическое обследование может быть использовано для оценки риска развития профессиональ-

ных заболеваний у военнослужащих на объектах хранения и уничтожения ХО [14].

Обследования 163 военнослужащих-мужчин, ежедневно обезвреживающих XO с ФОВ в течение $(3,2\pm0,8)$ ч/сут, при стаже работы на объектах в среднем 7,7 года показало формирование у них более значимой эзофагогастродуоденальной патологии в сравнении с контрольной группой (частота эрозивного гастрита обнаружена в 25 и 5% соответственно) [12].

Показатели заболеваемости по некоторым классам у военнослужащих—ликвидаторов ХО (мужчин и женщин) и населения трудоспособного возраста территорий, прилегающих к объектам потенциальной техногенной опасности, представлены в статье В.Л. Филиппова и соавт. [11]. К сожалению, в публикации не указаны, какая заболеваемость анализировалась, за какой период времени и доверительные границы средних величин.

К работам по уничтожению ХО с ФОВ привлекались военнослужащие-женщины. Вероятностно предположили, что работа с токсическими веществами могла оказывать неблагоприятное влияние на их здоровье.

Цель – изучить показатели первичной заболеваемости военнослужащих-женщин, проходящих службу на предприятиях по уничтожению ХО с ФОВ в различных функциональных режимах.

Материал и методы

Проанализировали показатели первичной заболеваемости военнослужащих-женщин, полученные сотрудниками Всеармейского медицинского регистра Минобороны России при работе в командировках на объекты хра-

Таблица 1
Число наблюдаемых военнослужащих-женщин, проходящих службу на предприятиях по уничтожению ХО с ФОВ

,,,, ,					
Год	Группа				
ТОД	1-я	2-я	общая		
2007	29	172	201		
2008	32	204	236		
2009	42	225	267		
2010	52	154	206		
2011	73	114	187		
2012	71	105	176		
2013	73	98	171		
2014	83	92	175		
2015	71	95	166		
2016	59	99	158		
Средняя	58 ± 6	136 ± 16	194 ± 11		
численность					

нения и уничтожения ХО с ФОВ в 2007–2016 гг. Изучили и сравнивали первичную заболеваемость военнослужащих-женщин, непосредственно занятых на работах по уничтожению ХО с ФОВ (1-я группа), военнослужащих-женщин, проходящих службу на предприятии в подразделениях обеспечения и обслуживания (2-я группа) (табл. 1). Средний возраст военнослужащих-женщин 1-й группы был (35,8 \pm 1,2) года, 2-й группы — (36,4 \pm 1,9) года. Возраст и срок работы по утилизации ХО в группах не различались.

Для исключения неблагоприятных экологических особенностей объекта ликвидации ХО показатели заболеваемости обследованных женщин сравнили с данными заболеваемости всех военнослужащих-женщин Вооруженных сил (ВС) России [4].

Отдельные нозологии соотнесли с классами болезней по Международной статисти-

Классы болезней и травм, принятых в МКБ-10

Класс	Наименование класса	Код
I	Некоторые инфекционные и паразитарные болезни	A00-B99
II	Новообразования	C00-D48
III	Болезни крови, кроветворных органов и отдельные нарушения, вовлекающие иммунный механизм	D50-D89
IV	Болезни эндокринной системы, расстройства питания и нарушения обмена веществ	E00-E90
V	Психические расстройства и расстройства поведения	F00-F99
VI	Болезни нервной системы	G00-G99
VII	Болезни глаз и его придаточного аппарата	H00-H59
VIII	Болезни уха и сосцевидного отростка	H60-H95
IX	Болезни системы кровообращения	100-199
Х	Болезни органов дыхания	J00-J99
XI	Болезни органов пищеварения	K00-K93
XII	Болезни кожи и подкожной клетчатки	L00-L99
XIII	Болезни костно-мышечной системы и соединительной ткани	M00-M99
XIV	Болезни мочеполовой системы	N00-N99
XIX	Травмы, отравления и некоторые другие последствия воздействия внешних причин	S00-T98

ческой классификации болезней и проблем, связанных со здоровьем, 10-го пересмотра (МКБ-10). Как правило, другие классы по МКБ-10, не указанные в табл. 2, имели долю в структуре заболеваемости военнослужащих около 1%, и по сложившейся традиции их данные не учитывали. Уровень заболеваемости рассчитали на 1000 военнослужащих-женщин или в ‰. Ведущими классами болезней считали с долей 4,7% и более.

Сбор и накопление первичной информации осуществляли с помощью табличного редактора Excel. Рассчитали относительные величины уровня и структуры, а также показатели вариативной статистики. Результаты проверили на нормальность распределения признаков. Оценку статистической значимости различия показателей проводили с использованием параметрического t-критерия Стьюдента. Динамику и прогнозирование показателей травматизма оценивали с помощью анализа динамических рядов и расчета полиномиального тренда второго порядка. Силу связи показателей полиномиального тренда определяли при помощи коэффициента детерминации (R2), который характеризовал связь динамики заболеваемости с построенной кривой (трендом). Чем больше был R² (максимальный показатель – 1,0), тем более объективно был построен тренд [4].

Результаты и их анализ

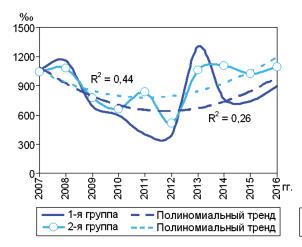
Среднегодовой уровень первичной заболеваемости военнослужащих-женщин в 2007–2016 гг. в 1-й группе составил ($802,1\pm96,9$)‰, во 2-й – ($919,8\pm66,0$)‰, в суммарном массиве работающих на предприятии – ($871,3\pm$

71,5)%, ВС России – $(706,5 \pm 67,5)$ %. У военнослужащих-женщин 2-й группы уровень первичной заболеваемости был больше, чем в общем массиве военнослужащих-женщин ВС России (р < 0,05). Динамика уровня первичной заболеваемости военнослужащих-женщин в группах показана на рис. 4, 5.

Полиномиальные тренды уровня первичной заболеваемости при низких коэффициентах детерминации в 1-й и 2-й группе напоминают тенденцию U-кривой с минимальными данными в 2012 г. и увеличением сведений в последний период наблюдения (см. рис. 4). У военнослужащих-женщин 1-й группы отмечается значительный рост первичной заболеваемости в 2013 г. в основном за счет увеличения уровня болезней мочеполовой системы (XIV класс), костно-мышечной системы и соединительной ткани (XIII класс). Уменьшение заболеваемости в 2011-2012 гг. происходило в результате снижения показателей перечисленных классов и болезней органов дыхания (Х класс) (см. рис. 4).

Конгруэнтность показателей первичной заболеваемости в 1-й и 2-й группе – положительная и сильная ($r=0,75;\ p<0,01$), что может указывать на влияние однонаправленных факторов.

Полиномиальный тренд уровня первичной заболеваемости в общем массиве военнослужащих-женщин ВС России при высоком коэффициенте детерминации (R² = 0,76) демонстрирует увеличение данных, в общей группе военнослужащих-женщин, работающих на предприятии по утилизации ХО с ФОВ, представляет U-кривую с минимальными сведениями в 2012 г. и увеличением сведений



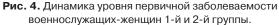




Рис. 5. Динамика уровня первичной заболеваемости военнослужащих-женщин, работающих на предприятии по утилизации ХО с ФОВ, и общей группы ВС России.

в последний период наблюдения (см. рис. 5). Конгруэнтность показателей первичной заболеваемости сравниваемых групп – отрицательная, слабая и статистически недостоверная (r = -0.13; p > 0.05), что может указывать на влияние разных или разнонаправленных факторов (см. рис. 5).

В табл. З представлены основные показатели заболеваемости военнослужащих-женщин в группах. В целом, первичная заболеваемость военнослужащих-женщин 1-й группы по сравнению с общим массивом ВС России по ряду классов не различалась, а по показателям болезней нервной системы (VI класс), уха и сосцевидного отростка (VIII класс) – была статистически достоверно меньше. Болезни крови, кроветворных органов и отдельных нарушений, вовлекающих иммунный механизм (III класс), в 1-й группе военнослужащих-женщин не регистрировались вовсе.

В то же время, в 1-й группе уровень психических расстройств и расстройств поведения был в 4,2 раза больше, чем в общем массиве военнослужащих-женщин ВС России, оказался он также высоким и у военнослужащих-женщин 2-й группы (см. табл. 3).

На рис. 6 показана динамика уровня первичной заболеваемости психическими расстройствами и расстройствами поведения (V класс) военнослужащих-женщин 1-й групны и общего массива ВС России. Полиномиальный тренд болезней V класса в общем массиве ВС России приближается к прямой горизонтальной линии, т. е. свидетельствует об относительной стабильности показателей. При выраженной вариабельности данных полиномиальный тренд в 1-й группе показывает

тенденцию роста психических расстройств. В процессе ликвидации XO с ФОВ в течение 10 лет у военнослужащих-женщин отмечается эффект кумуляции хронического эмоционального стресса низкой интенсивности за счет ожидания возможных аварийных ситуаций, психической напряженности и увеличения психических заболеваний.

На рис. 7 представлена динамика уровня первичной заболеваемости костно-мышечной системы и соединительной ткани (XIII класс) у военнослужащих-женщин 1-й группы и общего массива ВС России. Полиномиальные тренды при разных по значимости коэффициентах детерминации показывают рост данных. У военнослужащих-женщин 1-й группы при ликвидации ХО с ФОС в течение 10 лет, по всей видимости, наблюдается физическое хроническое утомление, связанное с увеличением болезней XIII класса.

По сравнению с военнослужащими-женщинами 1-й группы во 2-й группе было значительно больше болезней нервной системы (VI класс) и органов пищеварения (XI класс). Вероятно, этот феномен обусловливался предварительным отбором, связанным с направлением на работу с утилизацией ХО с ФОВ, и другими организационными мероприятиями (см. табл. 3).

Оказалось также, что у военнослужащих-женщин 2-й группы по сравнению с общим массивом ВС России были статистически значимо больше показатели всей первичной заболеваемости за счет болезней эндокринной системы, расстройств питания и нарушения обмена веществ (IV класс), как уже отмечалось ранее, психических расстройств

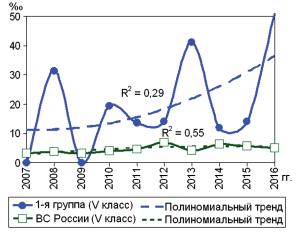


Рис. 6. Динамика уровня первичной заболеваемости военнослужащих-женщин 1-й группы и общего массива ВС России с V классом болезней.

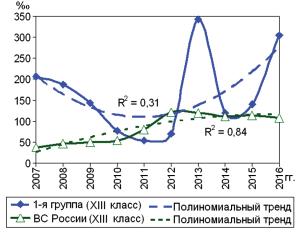


Рис. 7. Динамика уровня первичной заболеваемости военнослужащих-женщин 1-й группы и общего массива ВС России с XIII классом болезней.

Таблица 3

Показатели первичной заболеваемости в группах военнослужащих-женщин в 2007–2016 гг.

0,05 0,001 0,05 0,01 3/4 0,01 0,001 0,05 0,001 0,05 0,05 0.05 9 Q 0,001 0,001 0,05 0,05 0,05 0,01 2/3 0,05 0,01 /2 ранг* 12-й 13-й Общая группа предприятия % струк-5,9 1,0 6,8 тура, $30,6 \pm 21,3$ $371,3 \pm 71,5$ $255,1 \pm 19,8$ 63.9 ± 23.4 (4) уровень $41,2 \pm 11,2$ $17,9 \pm 2,9$ (M + M) $13,3 \pm 3,3$ 29.8 ± 4.8 $11,3 \pm 2,2$ $51,2 \pm 10,1$ $59,6 \pm 9,3$ $62,2 \pm 6,6$ $15,3 \pm 2,8$ $7,3 \pm 2,4$ $3,7 \pm 1,5$ $8,9 \pm 2,8$ 8-9-й 14-й 11-й 10-й pahr' 6-й % ВС России струк-TVDa. (3) уровень $281,1 \pm 33,5$ 706.5 ± 67.5 $84,4 \pm 10,8$ $93,0 \pm 10,4$ $30,9 \pm 2,2$ $30,9 \pm 2,6$ $(M \pm M)$ % $13,2 \pm 1,5$ $16,4 \pm 1,1$ $15,1\pm0,9$ $54,5 \pm 4,2$ $43,7 \pm 2,7$ 13.4 ± 0.9 $6,5 \pm 0,7$ $2,6 \pm 0,3$ 4.7 ± 0.4 5.7 ± 0.7 10-11-й 10-11-Ň 13-й ранг* % струк-2-я группа 0,00 TVDa. $251,3 \pm 20,3$ $171,0 \pm 21,9$ $919,8 \pm 66,6$ (2) уровень $56,1 \pm 14,0$ $62,6 \pm 10,9$ 72.8 ± 10.0 $136,5 \pm 17,7$ $13,4 \pm 3,9$ $50,9 \pm 11,7$ $32,5 \pm 5,8$ 10.9 ± 3.2 $14,7 \pm 4,3$ %(m ∓ M) $14,4 \pm 2,7$ $18,4 \pm 4,4$ $9,3 \pm 3,6$ $4,9 \pm 2,1$ 2-13-й выделен полужирным шрифтом ранг* тура, % струк-100,0 1-я группа 20,5 15,4 (1) уровень $271,9 \pm 30,9$ 64.8 ± 30.8 $23,4 \pm 30,8$ $802,1 \pm 96,9$ $52,7 \pm 10,2$ $21,4 \pm 12,2$ $37,7 \pm 10,1$ $41,3 \pm 7,3$ $(M \pm M)$ % $12,3 \pm 3,6$ $19,6 \pm 5,3$ $23,0 \pm 8,7$ $21,1 \pm 7,4$ $4,6 \pm 3,5$ $0,0 \pm 0,0$ $3,1 \pm 2,1$ $5,0 \pm 2,7$ ′1-5-й ранг Класс по MK_B-10 Обший ₹

и расстройств поведения (V класс), глаз и его придаточного аппарата (VII класс), органов пищеварения (XI класс), костно-мышечной системы и соединительной ткани (XIII класс) и мочеполовой системы (XIV класс). Уровень болезней нервной системы (VI класс) и кожи и подкожной клетчатки (XII класс) во 2-й группе по сравнению с общим массивом военнослужащих-женщин был меньше (см. табл. 3).

На рис. 8 показана структура и динамика структуры по ведущим классам первичной заболеваемости военнослужащих 1-й группы, на рис. 9 – 2-й группы, на рис. 10 – общей группы ВС России. Следует указать, что классы болезней у военнослужащих-женщин 1-, 2-й группы и общего массива ВС России, входящие в 1–5-й ранг значимости, практически не различались.

В структуре первичной заболеваемости военнослужащих-женщин 1-й группы ведущих классов болезней было 5, в сумме их вклад составил 81,6% в структуру (см. рис. 8, а). В динамике структуры отмечается увеличение доли болезней IX, XIII и XIV классов, уменьшение — болезней XI и X классов (см. рис. 8, б).

В структуре первичной заболеваемости военнослужащих-женщин 2-й группы ведущих классов болезней было 7, в сумме их вклад составил 87,1% в структуру (см. рис. 9, а). В динамике структуры отмечается увеличение доли болезней XIII и XIV классов, уменьшение – болезней X класса и определенная стабильность – болезней IX и XI классов. Вклад в структуру болезней IV и VII классов напоминает U-кривую с минимальными значениями в 2010–2013 гг. с увеличением показателей в последний период наблюдения (см. рис. 9, б).

В структуре первичной заболеваемости всех военнослужащих-женщин ВС России ведущих классов болезней было 5, в сумме их вклад составил 78,8% в структуру (см. рис. 10, а). В динамике структуры отмечается увеличение доли болезней X и XIV классов, уменьшение – болезней IX и XI классов и определенная стабильность – болезней XIII класса (см. рис. 10, б).

Отличительной особенностью динамики структуры первичной заболеваемости военнослужащих-женщин

1-й группы от общего массива BC России является увеличение доли болезней XI и XIII классов и уменьшение – болезней X класса (см. рис. 8, б).

Для исключения местных факторов влияния (экологическое состояние и пр.) на первичную заболеваемость провели сравнение показателей в массиве всех военнослужащих-жен-

щин, работающих на предприятии по утилизации XO с ФОВ, и военнослужащих-женщин ВС России. Оказалось, что в обобщенном массиве военнослужащих-женщин по сравнению с группой ВС России был статистически значимо больше уровень болезней IV, V, VII, XI, XIII классов и меньше – VI, VIII и XII классов (см. табл. 3), т. е. у военнослужащих-женщин, ра-

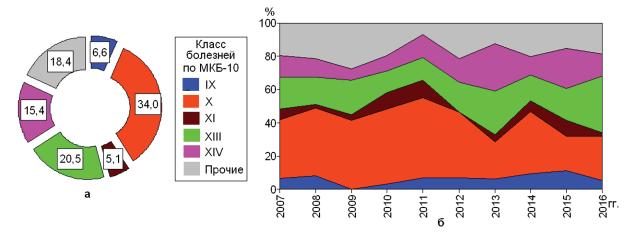


Рис. 8. Структура (а) и динамика структуры (б) первичной заболеваемости военнослужащих-женщин 1-й группы (%).

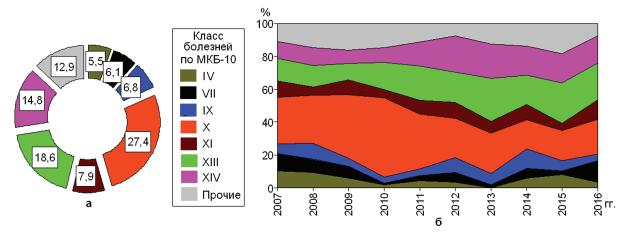


Рис. 9. Структура (а) и динамика структуры (б) первичной заболеваемости военнослужащих-женщин 2-й группы (%).

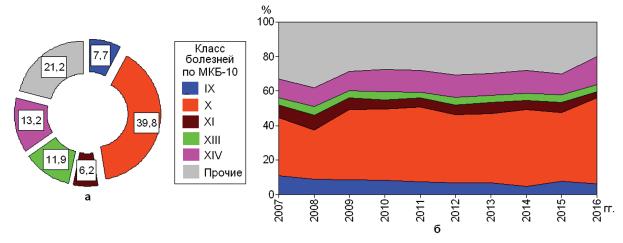


Рис. 10. Структура (а) и динамика структуры (б) первичной заболеваемости военнослужащих-женщин ВС России (%).

ботающих на предприятии по утилизации XO с ФОВ, в основном 2-й группы, проявлялась большая вероятность возникновения нозологий перечисленных классов. В рамках данной статьи объяснить это не представляется возможным. Выявленный феномен требует дополнительного изучения.

Обсуждение результатов. Отсутствие в 1-й группе военнослужащих-женщин болезней крови, кроветворных органов и отдельных нарушений, вовлекающих иммунный механизм (III класс), по сравнению со 2-й и общей группой ВС России можно объяснить предварительным тщательным отбором при направлении военнослужащих-женщин на работу по утилизации ХО с ФОВ, хорошей организацией труда, медицинским наблюдением и своевременной профилактикой и реабилитацией функциональных резервов организма.

Более высокий уровень психических расстройств и расстройств поведения (V класс) в 1-й и 2-й группе военнослужащих-женщин по сравнению с общей группой ВС России (см. табл. 3) можно объяснить кумулятивным эффектом психической напряженности. Несмотря на применение индивидуальных средств защиты, экологического мониторинга наличия вредных веществ на территории предприятия по уничтожению ХО с ФОВ, у работающего персонала возникал хронический эмоциональный стресс, вероятно, невысокой интенсивности, связанный с возможным риском аварийных ситуаций и заражения ОВ, в результате чего наступала кумуляция психической напряженности (см. рис. 6) и формировались психические расстройства и расстройства поведения. Уместно указать, что эти расстройства не составляли ведущие классы первичной заболеваемости как у военнослужащих-женщин, работающих на предприятии по утилизации ХО с ФОС, так и у всех военнослужащих-женщин ВС России.

Уровень первичной заболеваемости костно-мышечной системы и соединительной ткани (XIII класс) у военнослужащих-женщин 1-й и 2-й группы был статистически достоверно больше, чем у всех военнослужащих-женщин ВС России (см. табл. 3). Можно полагать, что физические нагрузки при работе в цехах при перемещении боеприпасов, требующих утилизации, создают перенапряжение и утомление отдельных мышц. Напряжению мышц способствуют также негативные воспоминания (flashback) о вероятности возникновения аварийных ситуаций. Хроническое

утомление костно-мышечной системы определяет возникновение заболеваний.

Следует также указать, что уровень первичной заболеваемости болезнями XIII класса имеет тенденцию к увеличению не только у военнослужащих-женщин 1-й и 2-й группы, но и у всех военнослужащих-женщин ВС России (см. рис. 7). У военнослужащих-женщин 1-й группы рост уровня заболеваемости с XIII классом с 2007 по 2016 г. был больше в 1,5 раза, 2-й группы – в 1,7 раза, общем массиве ВС России - в 2,8 раза. Однако в динамике структуры в 1-й группе отмечается увеличение доли болезней XIII класса, в общем массиве - определенная стабильность вклада в структуру. Конгруэнтность динамики уровня первичной заболеваемости военнослужащих-женщин 1-й и 2-й группы, 1-й группы и всех военнослужащих-женщин ВС России - умеренная, положительная и приближается к статистически значимой (r = 0.62; p < 0.1), что может указывать на влияние однонаправленных факторов.

Заключение

В 1-й группе военнослужащих-женщин, непосредственно участвующих в ликвидации боеприпасов химического оружия с фосфорорганическими веществами, уровень первичной заболеваемости по ряду классов болезней был меньше, чем во 2-й группе и в массиве всех военнослужащих-женщин Вооруженных сил России, что можно объяснить предварительным тщательным их отбором при направлении на работу, хорошей организацией труда, медицинским наблюдением, своевременной профилактикой инициальных расстройств здоровья и реабилитацией функциональных резервов организма.

В то же время, у военнослужащих-женщин 1-й группы по сравнению со всеми военнослужащими-женщинами Вооруженных сил России выявлен статистически достоверно более высокий уровень первичной заболеваемости психическими расстройствами и расстройствами поведения (V класс по МКБ-10). Полагаем, что данный феномен обусловливался кумулятивным эффектом хронического эмоционального стресса и психической напряженности при утилизации химического оружия.

У военнослужащих-женщин 1-й группы по сравнению со всеми военнослужащими-женщинами Вооруженных сил России был статистически достоверно больший уровень болезней костно-мышечной системы и соединительной ткани (XIII класс по МКБ-10).

Можно полагать, что физические нагрузки при работе в цехах при перемещении боеприпасов, требующих утилизации, формируют утомление отдельных мышц. Негативные воспоминания (flashback) о вероятности возникновения аварийных ситуаций также способствуют напряжению мышц.

Полученные результаты показали достаточный уровень эффективности проводимых профилактических и защитных мероприятий

при утилизации боеприпасов химического оружия с фосфорорганическими веществами военнослужащими-женщинами, что, несмотря на некоторые различия в сравниваемых профессиональных группах за период 10-летнего наблюдения, проявилось в практической однородности уровня и структуры первичной заболеваемости по ведущим классам болезней по МКБ-10 со всеми военнослужащими-женщинами Вооруженных сил России.

Литература

- 1. Войтенко Н.Г., Гарнюк В.В., Прокофьева Д.С., Гончаров Н.В. О новом скрининговом биомаркере для оценки состояния здоровья персонала предприятия по уничтожению химического оружия // Медицина труда и пром. экология. 2015. № 3. С. 38–42.
- 2. Говердовский Ю.Б., Вологжанин Бала А.М., Синячкин Д.А. Иммунологическая реактивность у лиц, занятых на работах с токсичными химическими соединениями // Мед.-биол. и соц.-психол. пробл. безопасности в чрезв. ситуациях. 2011. № 4. С. 45–48.
- 3. Диспансеризация и военно-врачебная экспертиза военнослужащих, занятых на работах с химическим оружием: учеб.метод. пособие / под ред. Г.А. Софронова. СПб.: ВМедА, 2013. 64 с.
- 4. Евдокимов В.И., Сиващенко П.П. Показатели здоровья военнослужащих-женщин Вооруженных сил Российской Федерации (2003–2016 гг.): монография. СПб.: Политехника-принт, 2018. 82 с.
- 5. Капашин В.П., Холстов В.И., Кондратьев В.Б. 20 лет со дня принятия Федеральной целевой программы «Уничтожение запасов химического оружия в Российской Федерации» // Теоретич. и прикладная экология. 2016. № 4. С. 6–11.
- 6. Каспаров А.А., Рева В.Д., Мусийчук Ю.И. [и др.]. Безопасность, медицина труда и экология человека при уничтожении люизита, иприта и их смесей: учебное пособие. В помощь практическому врачу регионов уничтожения химического оружия / под ред. А.А. Каспарова, В.Д. Ревы. М., 2006. 348 с.
- 7. Методические рекомендации по медицинскому обеспечению работ, связанных с уничтожением химического оружия. СПб. : ВМедА, 2014. 67 с.
- 8. Петров С.В. Как создавался фундамент государственной программы уничтожения химического оружия в России // Вестник войск РХБ защиты. 2018. Т. 2, № 1. С. 24–36.
- 9. Сосюкин А.Е., Парцерняк А.С. Маркеры преждевременного старения у лиц с полиморбидной сердечно-сосудистой патологией, работающих на объектах хранения и уничтожения химического оружия // Мед.-биол. и соц.-психол. пробл. безопасности в чрезв. ситуациях. 2010. № 3. С. 31–34.
- 10. Филатов Б.Н., Клаучек В.В., Британов Н.Г. [и др.]. Медико-гигиенические аспекты обеспечения безопасности персонала объектов по уничтожению химического оружия // Теоретич. и прикладная экология. 2014. № 4. С. 110–115.
- 11. Филиппов В.Л., Рембовский В.Р., Криницын Н.В. [и др.]. Система объективной оценки медикоэкологической ситуации на территориях риска развития заболеваний населения для задач последующего мониторинга // Анализ риска здоровью. 2014. № 4. С. 27–36.
- 12. Фомичев А.В., Голофеевский В.Ю., Цепкова Г.А., Кузьмич В.Г. Морфологические особенности слизистой оболочки желудка и двенадцатиперстной кишки у лиц, занятых на объектах по уничтожению химического оружия фосфорорганической природы // Мед.-биол. и соц.-психол. пробл. безопасности в чрезв. ситуациях. 2015. № 1. С. 78–83.
- 13. Халимов Ю.Ш., Башарин В.А., Загородников Г.Г. [et al.]. Роль Военно-медицинской академии в медицинском сопровождении работ по уничтожению химического оружия на территории Российской Федерации // Воен.-мед. журн. 2018. Т. 339. № 12. С. 4–8.
- 14. Харченко Т.В., Аржавкина Л.Г., Язенок А.В. [и др.]. Цитогенетические изменения как один из дополнительных маркеров риска заболеваемости у военнослужащих, задействованных на объектах хранения и уничтожения химического оружия // Вестн. Рос. воен-мед. акад. 2016. № 3 (55). С. 40–42.
- 15. Язенок А.В., Лось С.П., Халимов Ю.Ш. [и др.]. Опыт кафедры военно-полевой терапии в организации медицинского сопровождения работ по уничтожению химического оружия // Вестн. Рос. воен-мед. акад. 2016. № 1 (53). С. 260–263.
- 16. Alastair H. Old dogs or new tricks: Chemical warfare at the millennium // Med. Conflict and Surv. 2000. Vol. 16, N 1. P. 37–41.

Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией статьи. Поступила 02.05.2020 г. **Участие авторов:** С.Г. Григорьев – статистическая обработка первичных материалов, анализ полученных результатов, написание первого варианта статьи; В.И. Евдокимов – анализ литературных источников и результатов исследования, подготовка иллюстраций, написание первого варианта статьи; В.А. Санжаревский – разработка концепции и дизайна исследования, сбор первичных данных; В.В. Загородников – методическое сопровождение и редактирование окончательного варианта статьи.

Для цитирования. Григорьев С.Г., Евдокимов В.И., Санжаревский В.А., Загородников В.В. Первичная заболеваемость военнослужащих-женщин, проходящих службу на предприятиях по уничтожению химического оружия с фосфорорганическими отравляющими веществами (2007–2016 гг.) // Мед.-биол. и соц.-психол. пробл. безопасности в чрезв. ситуациях. 2020. № 4. С. 27–59. DOI 10.25016/2541-7487-2020-0-4-27-59

Primary morbidity of female military personnel serving in enterprises for disposing chemical weapons with organophosphate toxic substances (2007–2016)

Grigoriev S.G.1, Evdokimov V.I.1,2, Sanzharevsky V.A.1, Zagorodnikov G.G.1

¹The Kirov Military Medical Academy (6, Academica Lebedeva Str., St. Petersburg, 194044, Russia); ²Nikiforov Russian Center of Emergency and Radiation Medicine, EMERCOM of Russia (4/2, Academica Lebedeva Str., St. Petersburg, 194044, Russia)

Stepan Grigorjevich Grigoriev – Dr. Med. Sci. Prof., Kirov Military Medical Academy (6, Academica Lebedeva Str., St. Petersburg, 194044, Russia), e-mail: gsg_rj@mail.ru;

Vladimir Ivanovich Evdokimov – Dr. Med. Sci. Prof., Nikiforov Russian Center of Emergency and Radiation Medicine, EMERCOM of Russia (4/2, Academica Lebedeva Str., St. Petersburg, 194044, Russia); Kirov Military Medical Academy (6, Academica Lebedeva Str., St. Petersburg, 194044, Russia), ORCID 0000-0002-0771-2102, e-mail: 9334616@mail.ru;

Vyacheslav Anatol'evich Sanzharevsky – PhD Med. Sci. Associate Prof., Kirov Military Medical Academy (6, Academica Lebedeva Str., St. Petersburg, 194044, Russia);

Gennadii Gennadi'evich Zagorodnikov – Dr. Med. Sci., Kirov Military Medical Academy (6, Academica Lebedeva Str., St. Petersburg, 194044, Russia)

Abstract

Relevance. On September 27, 2017, Russia announced the completion of disposal of chemical weapons with organophosphorus toxic substances. ahead of its international obligations. Besides men, military women also served in enterprises for disposal of these weapons.

Intention. To assess the impact of occupational factors on the primary morbidity of female military personnel (n = 267) served in enterprises for disposal of chemical weapons with organophosphates in 2007–2016.

Methodology. The object of the study was data on the primary morbidity of female military personnel employed in disposal of chemical weapons with organophosphates (group 1) and serving in support and service units (group 2). The results were compared with the indicators of primary morbidity of all female military personnel Armed Forces of Russia. Nosologies were correlated with the chapters of diseases by the International Statistical Classification of Diseases and Related Health Problems (ICD-10).

Results and Discussion. In Group 1 of female military personnel, the primary morbidity for a number of disease categories was better than in Group 2 and all the female military personnel of the Russian Armed Forces, which can be explained by careful preliminary selection before recruting, good work organization, and timely prevention of initial health disorders and rehabilitation of the functional reserves of the body. In military women of Groups 1 and 2, compared to all the female military personnel of the Russian Armed Forces, a statistically significantly higher level of primary morbidity was revealed for mental disorders and behavioral disorders (Chapter V by ICD-10). This can be explained by the cumulative effect of mental tension during disposal of chemical weapons. Of note, the above disorders were not the leading category of primary morbidity in both female military personnel working in enterprises and in all the female military personnel of the Russian Armed Forces. In female women of Group 1 compared to all the female military personnel of the Russian Armed Forces, there was a statistically significantly higher level of diseases of the musculoskeletal system and connective tissue (Chapter XIII by ICD-10). It can be assumed that negative memories of the likelihood of emergencies when moving weapons that require disposal create additional physical efforts and overstrain of individual muscles. It is appropriate to point out that diseases of the musculoskeletal system and connective tissue increased in female military personnel in all groups and overall in 2007–2016. In Group 1 of female military personnel, there was an increase in proportion of diseases from Chapter XIII vs certain stability of their percentage in all the female military personnel f the Russian Armed Forces.

Conclusion. The results obtained showed a sufficient effectiveness of preventive and protective measures during the disposal of organophosphate weapons by female military personnel.

Keywords: military medicine, chemical weapons, organophosphorus toxic substances, military women, medical statistics, primary morbidity.

References

1. Voitenko N.G., Garniuk V.V., Prokofieva D.S., Goncharov N.V. O novom skriningovom biomarkere dlya otsenki sostoyaniya zdorov'ya personala predpriyatiya po unichtozheniyu khimicheskogo oruzhiya [On new screening biomarker to evaluate health state in personnel engaged into chemical weapons extinction]. *Meditsina truda i promyshlennaya ekologiya* [Occupational medicine and industrial ecology]. 2015. N 3. Pp. 38–42. (In Russ.)

- 2. Goverdovskij U.B., Vologzhanin D.A., Bala A.M., Sinjachkin D.A. Immunologicheskaya reaktivnost' u lits, zanyatykh na rabotakh c toksichnymi khimicheskimi soedineniyami [Immunologic reactance at the persons occupied in works with toxic chemical compounds]. *Mediko-biologicheskie i sotsial'no-psikhologicheskie problemy bezopasnosti v chrezvychaynykh situatsiyakh* [Medico-Biological and Socio-Psychological Problems of Safety in Emergency Situations]. 2011. N 4. Pp. 45–48. (In Russ.)
- 3. Dispanserizatsiya i voenno-vrachebnaya ekspertiza voennosluzhashchikh, zanyatykh na rabotakh s khimicheskim oruzhiem [Dispensary examination and military medical examination of military personnel engaged in work with chemical weapons]. Ed. G.A. Sofronov. Sankt-Peterburg. 2013. 64 p. (In Russ.)
- 4. Evdokimov V.I., Sivashchenko P.P. Pokazateli zdorov'ya voennosluzhashchikh-zhenshchin Vooruzhennykh sil Rossiiskoi Federatsii (2003–2016 gg.) [Health indicators of female military personnel of the Armed Forces of the Russian Federation (2003–2016)]. Sankt-Peterburg. 2018. 82 p. (In Russ.)
- 5. Kapashin V.P., Kholstov V.I., Kondratyev V.B. 20 let so dnya prinyatiya Federal'noi tselevoi programmy «Unichtozhenie zapasov khimicheskogo oruzhiya v Rossiiskoi Federatsii» [20 years anniversary of the adoption of the federal target program "Destruction of chemical weapons stockpiles in the Russian Federation"]. *Teoreticheskaya i prikladnaya ekologiya* [Theoretical and Applied Ecology]. 2016. N 4. Pp. 6–11. (In Russ.)
- 6. Kasparov A.A., Reva V.D., Musiichuk Yu.I. [et al.]. Bezopasnost', meditsina truda i ekologiya cheloveka pri unichtozhenii lyuizita, iprita i ikh smesei. V pomoshch' prakticheskomu vrachu regionov unichtozheniya khimicheskogo oruzhiya [Safety, occupational medicine and human ecology in the destruction of lewisite, mustard gas and their mixtures: An aid to the practitioner in regions of chemical weapons disposal]. Eds.: A.A. Kasparov, V.D. Reva. Moskva. 2006. 348 p. (In Russ.)
- 7. Metodicheskie rekomendatsii po meditsinskomu obespecheniyu rabot, svyazannykh s unichtozheniem khimicheskogo oruzhiya [Methodical recommendations for medical support of work related to the destruction of chemical weapons]. Sankt-Peterburg. 2014. 67 p. (In Russ.)
- 8. Petrov S.V. Kak sozdavalsya fundament gosudarstvennoi programmy unichtozheniya khimicheskogo oruzhiya v Rossii [The Start of the State Program of CW Destruction in Russia]. *Vestnik voisk RKhB zashchity* [Journal of NBC Protection Corps]. 2018. Vol. 2, N 1. Pp. 24–36. (In Russ.)
- 9. Sosyukin A.E., Partsernyak A.S. Markery prezhdevremennogo stareniya u lits s polimorbidnoi serdechno-sosudistoi patologiei, rabotayushchikh na ob"ektakh khraneniya i unichtozheniya khimicheskogo oruzhiya [Markers of premature aging at individuals with polymorbid cardiovascular pathology working on objects of storage and disposal of chemical weapons]. *Mediko-biologicheskie i sotsial'no-psikhologicheskie problemy bezopasnosti v chrezvychainykh situatsiyakh* [Medico-Biological and Socio-Psychological Problems of Safety in Emergency Situations]. 2010. N 3. Pp. 31–34.
- 10. Filatov B.N., Klauchek V.V., Britanov N.G. [et al.]. Mediko-gigienicheskie aspekty obespecheniya bezopasnosti personala ob"ektov po unichtozheniyu khimicheskogo oruzhiya [Medical and hygienic aspects of occupational safety and health personnel at chemical weapons destruction plants]. *Teoreticheskaya i prikladnaya ekologiya* [Theoretical and Applied Ecology]. 2014. N 4. Pp. 109–114. (In Russ.)
- 11. Filippov V.L., Rembovskiy V.R., Krinytsyn N.V. [et al.]. Sistema ob"ektivnoi otsenki mediko-ekologicheskoi situatsii na territoriyakh riska razvitiya zabolevanii naseleniya dlya zadach posleduyushchego monitoringa [The system of objective assessment of medical-ecological situation in the areas with the risk of population diseases' development for the tasks of further monitoring]. *Analiz riska zdorov'yu* [Health risk analysis]. 2014. N 4. Pp. 27–36. (In Russ.)
- 12. Fomichev A.V., Golofeevskii V.Yu., Tsepkova G.A., Kuzmich V.G. Morfologicheskie osobennosti slizistoi obolochki zheludka i dvenadtsatiperstnoi kishki u lits, zanyatykh na ob"ektakh po unichtozheniyu khimicheskogo oruzhiya fosfororganicheskoi prirody [Morphological features of gastric and duodenal mucosa in persons engaged in destruction of organophosphate chemical weapons]. *Mediko-biologicheskie i sotsial'no-psikhologicheskie problemy bezopasnosti v chrezvychainykh situatsiyakh* [Medico-Biological and Socio-Psychological Problems of Safety in Emergency Situations]. 2015. N 1. Pp. 78–83. DOI: 10.25016/2541-7487-2015-0-1-78-83. (In Russ.)
- 13. Khalimov Yu.Sh., Basharin V.A., Zagorodnikov G.G. [et. al.]. Rol' Voenno-meditsinskoi akademii v meditsinskom soprovozhdenii rabot po unichtozheniyu khimicheskogo oruzhiya na territorii Rossiiskoi Federatsii [Contribution of the Military Medical Academy to the medical support of work on the destruction of chemical weapons in the territory of the Russian Federation]. *Voenno-meditsinskii zhurnal* [Military medical journal]. 2018. Vol. 339, N 12. Pp. 4–8. (In Russ.)
- 14. Kharchenko T.V., Arjavkina L.G., Yazenok A.V. [et al.]. Tsitogeneticheskie izmeneniya kak odin iz dopolnitel'nykh markerov riska zabolevaemosti u voennosluzhashchikh, zadeistvovannykh na ob"ektakh khraneniya i unichtozheniya khimicheskogo oruzhiya [Cytogenetical alterations as additional morbidity risk marker in military personnel of chemical weapons stockpile disposal facilities]. *Vestnik Rossiiskoi voenno-meditsinskoi akademii* [Bulletin of Russian Military medical Academy]. 2016. N 3. Pp. 40–42. (In Russ.)
- 15. Yazenok A.V., Los S.P., Khalimov Yu.Sh. [et al.]. Opyt kafedry voenno-polevoi terapii v organizatsii meditsinskogo soprovozhdeniya rabot po unichtozheniyu khimicheskogo oruzhiya [Experience of department of military field therapy in organization of medical support work on destruction of chemical weapons]. *Vestnik Rossiiskoi voenno-meditsinskoi akademii* [Bulletin of Russian Military medical Academy]. 2016. N 1. Pp. 260–263. (In Russ.)
- 16. Alastair H. Old dogs or new tricks: Chemical warfare at the millennium. *Med. Conflict and Surv.* 2000. Vol. 16, N 1. Pp. 37–41.

Received 02.05.2020

For citing: Grigor'ev S.G., Evdokimov V.I., Sanzharevsky V.A., Zagorodnikov G.G. Pervichnaya zabolevaemost' voennosluzhashchikh-zhenshchin, prokhodyashchikh sluzhbu na predpriyatiyakh po unichtozheniyu khimicheskogo oruzhiya s fosfororganicheskimi otravlyayushchimi veshchestvami (2007–2016 gg.). *Mediko-biologicheskie i sotsial'no-psikhologicheskie problemy bezopasnosti v chrezvychaynykh situatsiyakh*. 2020. N 4. Pp. 27–59. **(In Russ.)**

Grigor'ev S.G., Evdokimov V.I., Sanzharevsky V.A., Zagorodnikov G.G. Primary morbidity of female military personnel serving in enterprises for disposing chemical weapons with organophosphate toxic substances (2007-2016). *Medico-Biological and Socio-Psychological Problems of Safety in Emergency Situations*. 2020. N 4. Pp. 27–59. DOI: 10.25016/2541-7487-2020-0-4-27-59