

также условий работ аварийно-спасательных бригад при возможных аварийных ситуациях и ликвидации последствий. Результаты экспериментальных исследований при разработке медико-технических требований к средствам индивидуальной защиты послужили основой для определения безопасных регламентов эксплуатации систем и средств защиты на объектах по уничтожению фосфорорганических отравляющих веществ как при штатном, так и аварийном режимах работы.

Важным элементом системы медицинского обеспечения безопасности персонала объектов по уничтожению ХО являются антидоты отравляющих веществ. Разработка эффективных антидотов особенно актуальна по отношению к фосфорорганическим отравляющим веществам. Только своевременное использование антидотов и последующая терапия способны предотвратить развитие у пострадавших тяжелых осложнений и смертельных исходов. Необходимость внедрения в практику новых антидотных средств с большей эффективностью и меньшими побочными эффектами потребовала обоснования для расширения показаний к применению препарата «Пеликсим».

В ходе экспериментальных исследований установлены безопасность и лечебная эффективность антидота «Пеликсим» для разновозрастных групп населения, определена дозировка антидота «Пеликсим» для детей разного возраста и массы тела, а также для пожилых

лиц в соответствии с требованиями Государственной фармакопеи. Инструкция по применению препарата «Пеликсим» для персонала объектов по уничтожению ХО утверждена руководителем Федерального медико-биологического агентства (№ 41-05 от 23.12.2005 г.) и Специальной фармакологической комиссии Минздрава России (протокол № 1 от 21.02.2006 года)

Основные направления НИОКР на период 2007—2012 гг. в области охраны здоровья персонала объектов по уничтожению ХО и населения, проживающего в зоне защитных мероприятий, будут направлены на разработку санитарных норм и правил, санитарно-гигиенических и экологических нормативов безопасности (в том числе обращения с отходами конкретных объектов), а также современных медицинских схем лечения и средств профилактики, критериев риска профессиональных заболеваний и современных рационов лечебно-профилактического питания. Создание системы государственной регистрации граждан, занятых на работах с ХО (единого регистра), и основ реабилитационно-оздоровительных мероприятий для персонала конкретных объектов по уничтожению ХО необходимы для реализации Постановления Правительства РФ от 31.12.2004 г. «О порядке медицинского обслуживания и санаторно-курортного лечения граждан, занятых на работах с химическим оружием».

УДК 623.459.8+613.6

## **Основные направления работ в области гигиенического обеспечения процесса уничтожения химического оружия**

**В. В. Уйба, Б. Н. Филатов, В. В. Клаучек, Н. Г. Британов**

*Федеральное медико-биологическое агентство*

*ФГУП «Научно-исследовательский институт гигиены, токсикологии и профпатологии»*

### **Введение**

При нормальном функционировании объектов по уничтожению химического оружия (ХО) и при чрезвычайных, аварийных ситуациях безопасность людей может быть гарантирована при условии функционирования на объекте системы защиты персонала и населения, обеспечивающей исключение или максимальное снижение воздействия на людей и окружающую среду поражающих факторов.

В связи с этим соответствующим ведомствам и организациям, ответственным за решение этой сложной задачи, предстояло решить ряд вопросов и проблем юридического, экономического, технологического, санитарно-гигиенического и организационного характера. В частности, необходимо было создать оптимальные технологии уничтожения химического оружия, выбрать места строительства объектов по уничтожению ХО, обосновать и сформировать системы безопасности функционирования этих объектов и правового обеспечения работ [1—4].

К решению задач медико-санитарного обеспечения работ по уничтожению химического оружия были привлечены Федеральное медико-биологическое агентство и подведомственные ему НИИ гигиены, токсикологии и профпатологии (НИИГТП), г. Волгоград и НИИ гигиены, профпатологии и экологии человека (НИИГПЭЧ), г. Санкт-Петербург.

Приоритетность здоровья персонала объектов по уничтожению ХО и населения, проживающего на прилегающих к ним территориях, предотвращение нанесения вреда окружающей среде требуют выбора наиболее оптимальных технологий уничтожения химического оружия [5]. В связи с этим сотрудниками НИИГТП в 1988—1993 гг. была проведена токсикологическая оценка реакционных масс, образующихся при химической детоксикации и термической деструкции кожно-нарывных и нервно-паралитических (фосфорорганических) отравляющих веществ [6]. Эти исследования позволили наметить пути к выбору наиболее перспективных технологий уничтожения хими-

ческого оружия. Токсиколого-гигиеническую оценку реакционных масс следует рассматривать как один из основных критериев и предпочтение отдавать технологиям, которые в наименьшей степени приводят к загрязнению окружающей среды.

Впоследствии с учетом практики медико-санитарного обеспечения бывших производств по наработке отравляющих веществ и на основании теоретических исследований были разработаны нормы проектирования и эксплуатации экологически безопасных объектов по уничтожению ХО [7].

Научно-исследовательскими институтами Федерального медико-биологического агентства с привлечением специалистов территориальных органов Госсанэпиднадзора проводились и проводятся в настоящее время санитарно-эпидемиологические экспертные оценки проектной документации на строительство объектов по уничтожению ХО, приобретающие характер научного исследования.

По заключению экспертизы технико-экономических обоснований промышленных зон ряда объектов проектные материалы разработаны в основном с учетом гигиенических требований, изложенных в действующих нормативно-методических документах. Спроектированные технологические процессы характеризуются высокой степенью автоматизации и механизации с использованием герметичного оборудования и коммуникаций, вводятся дистанционное управление и автоматический отбор проб. Предусмотрен мониторинг производственной и окружающей среды. Обслуживающий персонал использует эффективные средства индивидуальной защиты. Исключены выбросы жидких отходов в водоемы, до минимума ограничены газовые выбросы в атмосферу, предусмотрено наличие санитарно-защитных зон.

Вместе с тем в первоначальных вариантах технико-экономических обоснований строительства объектов по уничтожению ХО имелись существенные недостатки. В частности, в технологических процессах отсутствовали стадии переработки реакционных масс, что нарушает концепцию двухстадийного уничтожения отравляющих веществ. В ряде случаев не были утверждены Главным государственным санитарным врачом РФ размеры санитарно-защитных зон, отсутствовали сведения о сертификации средств индивидуальной защиты и приборов автоматического контроля. Не были утверждены Госсанэпиднадзором аналитические методики определения отравляющих веществ, не был проведен всесторонний анализ риска для производственного персонала и населения, основанный на применении современных методов математического моделирования. Не предусмотрены достаточные наборы помещений и оснащение промышленно-санитарных лабораторий центров Госсанэпиднадзора и эпидемиологии Федерального медико-биологического агентства.

Устранение выявленных недостатков позволило на этапах проектирования и строительства объектов по уничтожению ХО предусмотреть комплекс профилактических мер, обеспечивающих безопасные и эффективные условия труда персонала и предотвращение загрязнения окружающей среды высокотоксичными веществами.

Для обеспечения экологической безопасности важное значение имеет обоснованный выбор размеров

санитарно-защитной зоны объекта. Существующие рекомендации по установлению размеров санитарно-защитных зон для объектов по уничтожению ХО, изложенные в нормах специального проектирования, и подходы к обоснованию их выбора, представленные в последней редакции СанПиН, не могут быть использованы в полной мере применительно к объектам по уничтожению ХО. Определение степени загрязнения окружающей среды путем сравнения регистрируемых концентраций химических веществ с ПДК не позволяет качественно прогнозировать последствия влияния объекта на здоровье населения. Для обоснования и корректировки размеров санитарно-защитных зон объектов по уничтожению ХО целесообразно проведение анализа индивидуального и популяционного рисков для здоровья производственного персонала и населения от острого воздействия химических выбросов, а также оценка риска развития хронической патологии в результате длительного воздействия токсичных веществ, поступающих разными путями в организм человека (из воздуха, воды, почвы, продуктов питания). Кроме того, необходимо провести глубокий анализ последствий возможных аварийных ситуаций на объектах по уничтожению ХО на основе методов математического моделирования и оценки приемлемого риска для населения при наиболее возможных авариях, требуется также разработка подходов к обоснованию коэффициента запаса для размеров санитарно-защитных зон.

В 1995 г. указом Президента Российской Федерации от 24 марта 1995 г. № 314 на Министерство здравоохранения Российской Федерации была возложена обязанность по медико-санитарному и медико-гигиеническому обеспечению работ на объектах по уничтожению химического оружия и по организации деятельности поликлинических консультативно-диагностических центров. Для выполнения этого указа перед Федеральным медико-биологическим агентством и подведомственными ему научно-исследовательскими институтами были поставлены следующие основные задачи:

- медико-санитарное обеспечение работ по уничтожению химического оружия и ликвидации или консервации бывших производств;

- государственный санитарно-эпидемиологический надзор за проектированием, строительством и эксплуатацией объектов;

- медицинское обеспечение работников объектов по уничтожению ХО и бывших производств по наработке отравляющих веществ;

- разработка и утверждение санитарно-гигиенических норм и правил, регламентов допуска к работам персонала, а также инструктивно-методических документов по диагностике, лечению острых и хронических поражений, создание новых медицинских приборов для обследования населения и работников объектов, диагностики отравлений, контроля внешней среды, совершенствование и апробация схем антидотной терапии;

- подготовка медицинских кадров для работы на объектах по уничтожению ХО и на территориях, где расположены арсеналы запасов химического оружия,

Стандарты безопасности отравляющих веществ

Показатели безопасности	Зарин	Зоман	Вещество типа Vx	Люизит	Иприт	Ипритно-люизитные смеси
ПДК для воздуха рабочей зоны, мг/м <sup>3</sup>	$2 \cdot 10^{-5}$	$1 \cdot 10^{-5}$	$5 \cdot 10^{-6}$	$2 \cdot 10^{-4}$	$2 \cdot 10^{-4}$	$2 \cdot 10^{-4}$
ПДК для воды водоемов, мг/дм <sup>3</sup>	$5 \cdot 10^{-5}$	$5 \cdot 10^{-6}$	$2 \cdot 10^{-6}$	$2 \cdot 10^{-4}$	$2 \cdot 10^{-4}$	$1 \cdot 10^{-4}$
ОБУВ для атмосферного воздуха, мг/м <sup>3</sup>	$2 \cdot 10^{-7}$	$1 \cdot 10^{-7}$	$5 \cdot 10^{-8}$	$4 \cdot 10^{-6}$	$2 \cdot 10^{-6}$	По иприту $2 \cdot 10^{-6}$ по люизиту $4 \cdot 10^{-6}$
ПДК для почвы, мг/кг	$2 \cdot 10^{-4}$	$1 \cdot 10^{-4}$	$5 \cdot 10^{-5}$	0,1	0,05	0,01
ПДУ для поверхностей оборудования, мг/дм <sup>2</sup>	$1 \cdot 10^{-5}$	$1 \cdot 10^{-6}$	$2 \cdot 10^{-6}$	$5 \cdot 10^{-3}$	$2 \cdot 10^{-4}$	*
ПДУ для кожи, мг/см <sup>2</sup>	$1 \cdot 10^{-6}$	$1 \cdot 10^{-7}$	$3 \cdot 10^{-8}$	$3 \cdot 10^{-5}$	$7 \cdot 10^{-5}$	*
АПВ** для атмосферного воздуха, мг/м <sup>3</sup>						
через 1 час	$8,0 \cdot 10^{-4}$	$1,2 \cdot 10^{-4}$	$1,6 \cdot 10^{-5}$	$1,0 \cdot 10^{-2}$	$6,0 \cdot 10^{-3}$	*
4 часа	$2,0 \cdot 10^{-4}$	$3,0 \cdot 10^{-5}$	$4,1 \cdot 10^{-6}$	$2,4 \cdot 10^{-3}$	$1,3 \cdot 10^{-3}$	
8 часов	$1,0 \cdot 10^{-4}$	$1,5 \cdot 10^{-5}$	$2,0 \cdot 10^{-6}$	$1,2 \cdot 10^{-3}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	
24 часа	$3,3 \cdot 10^{-5}$	$5,0 \cdot 10^{-6}$	$6,6 \cdot 10^{-7}$	$4,0 \cdot 10^{-4}$	$2,0 \cdot 10^{-4}$	

\* Определяется по одному из компонентов смеси. \*\* Аварийные пределы воздействия.

по вопросам клиники, диагностики и организации помощи при токсическом воздействии;

— организация мониторинга здоровья населения в зоне защитных мероприятий и санитарно-гигиенического контроля на территориях этих зон;

— планирование и участие в работах по защите населения и персонала объектов по уничтожению ХО и ликвидации медицинских последствий возможных аварий на объектах.

Важнейшей составной частью этой многоплановой деятельности явилась разработка гигиенических нормативов содержания отравляющих веществ в объектах производственной и окружающей среды, проведенная сотрудниками НИИГТП. Результаты соответствующих исследований представлены в таблице. В связи с тем, что в первую очередь уничтожению подлежали запасы кожно-нарывных отравляющих веществ, хранящихся в в.п.г. Горный (Саратовская область), в приоритетном порядке были разработаны и утверждены стандарты безопасности (ПДК, ПДУ, ОБУВ) для иприта, люизита и ипритно-люизитных смесей, а также методы химико-аналитического контроля производственной и окружающей среды.

Таким образом, к моменту пуска первого объекта по уничтожению ХО все гигиенические нормативы, а также методики количественного определения уничтожаемых отравляющих веществ кожно-нарывного действия были разработаны и утверждены.

Для фосфорорганических отравляющих веществ стандарты безопасности для воздуха рабочей зоны и воды водоемов были установлены в период действия бывших предприятий по их наработке. В настоящее время проводятся исследования, направленные на разработку ПДК для атмосферного воздуха, ПДУ за-

грязнения технологического оборудования и средств индивидуальной защиты.

Несмотря на современный уровень технологий и применяемого оборудования, наличия квалифицированного персонала, тем не менее нельзя исключить полностью вероятность возникновения аварий на объектах. Очевидно, что на ликвидацию аварии и устранение ее последствий потребуется определенное время, в течение которого возможен контакт человека с токсикантами. Нормирование допустимого времени пребывания человека в очаге загрязнения без ущерба для его здоровья было положено в основу разработки аварийных нормативов. Впервые в нашей стране специалистами институтов Федерального медико-биологического агентства (НИИГТП, НИИГПЭЧ, ИБФ) были разработаны унифицированные методические подходы к установлению аварийных нормативов, обозначенных как «аварийные пределы воздействия» (АПВ) для воздуха рабочей зоны, атмосферы населенных мест и воды водоемов.

Одним из приоритетных направлений деятельности учреждений Федерального медико-биологического агентства является организация непрерывного контроля за состоянием окружающей среды и здоровьем населения.

Работа по организации комплексного мониторинга окружающей среды и здоровья персонала объектов по уничтожению ХО и населения в районах их размещения осуществлялась поэтапно. На первом этапе определялись фоновые показатели состояния среды и здоровья населения. Впервые такая работа была выполнена НИИГТП в 1992 г. в г. Камбарке (Удмуртская Республика), где расположен крупный арсенал хранения люизита. Были установлены основные источники химического загрязнения, дана оценка санитарной

ситуации, проведено изучение онкологической заболеваемости. Полученные результаты свидетельствовали о низком уровне техногенной нагрузки в данном регионе, отсутствии загрязнения мышьяком и его соединениями территории хранения отравляющих веществ и прилегающих площадей. Оценка уровня состояния здоровья взрослого населения г. Камбарки на основе анкетного опроса и определения ряда показателей физического развития, физиологических параметров и функциональных проб позволила охарактеризовать его как средний. Эпидемиологические перспективные исследования с ретроспективным анализом выявили определенные изменения демографических процессов и заболеваемости, большинство из которых отражало общие тенденции в различных регионах страны.

Комплексные исследования позволили прийти к заключению об отсутствии зависимости показателей здоровья населения от уровня загрязнения окружающей природной среды. Ведущее значение в формировании уровня здоровья населения имеют не экологические факторы, а факторы социальной природы.

Аналогичные результаты были получены НИИГТП и НИИГПЭЧ при изучении фонового состояния здоровья населения п.г.т. Горный, г. Щучье и п. Кизнер, где расположены объекты хранения и уничтожения химического оружия [8–10].

Чрезвычайно высокая токсичность отравляющих веществ, специфичность поражающего действия предъявляют особые требования к организации медицинского обеспечения работ на объектах по уничтожению ХО. Практика медицинского обслуживания персонала бывших производств по наработке отравляющих веществ свидетельствует о возможности развития как острых, так и хронических интоксикаций. Существующая система медицинского обслуживания предприятий химической отрасли не может быть использована без коррекции и адаптации к условиям работы с особо опасными токсичными веществами.

Создание специализированной системы медицинского обеспечения для объектов по уничтожению ХО сопряжено с комплексом медико-санитарных и экологических проблем [11]. Предметами разработок и исследований в рамках этих проблем являются:

- гигиенические требования, включающие нормативы предельно допустимого содержания отравляющих веществ в объектах производственной и окружающей среды;

- санитарно-гигиенические и физиолого-гигиенические требования, устанавливаемые по заключению экспертизы технических решений и проектов, требования к защитной мощности и физиологической приемлемости средств индивидуальной защиты;

- требования по медицинскому обеспечению работников, занятых на объектах по уничтожению ХО, способы медицинской помощи при разных режимах функционирования объектов, в том числе при авариях;

- гигиеническая оценка организации технологического процесса, объемно-планировочные решения, изучение химических и физических факторов производственной среды, определение тяжести и напряженности трудового процесса, изучение влияния условий труда на состояние здоровья работающих;

- гигиенические и клинико-инструментальные исследования для оценки зависимости показателей здоровья населения, проживающего на территориях, прилегающих к объектам по уничтожению ХО, от уровня загрязнения окружающей среды;

- вопросы относительно международного сотрудничества и контроля за безопасностью процесса уничтожения химического оружия, согласование единых для всех государств-участников Конвенции требований, понятий, стандартов по безопасности и перечня медико-санитарных вопросов сопровождения процесса уничтожения химического оружия;

- правовые, социально-экономические и социально-психологические требования, обеспечивающие надлежащую медицинскую защиту людей, занятых на объектах по уничтожению ХО, а также населения, проживающего в районах расположения объектов.

Итогом деятельности в области санитарно-гигиенического обеспечения объектов по уничтожению ХО явилась разработка инструктивно-методических документов:

НСП 01-99/МО РФ. Нормы специального проектирования объектов 1281, 1282, 1596, 1597, 1726, 1728, 1729 по уничтожению химического оружия;

МУ 2.2.016-98. Безопасность условий труда при работе с отравляющими веществами в лабораторных и экспериментальных подразделениях научно-исследовательских институтов, учреждений и организаций;

МУ 1.1.020-99. Организация и осуществление санитарно-эпидемиологического надзора за условиями труда и охраной окружающей среды на объектах по уничтожению отравляющих веществ кожно-нарывного действия;

МУ 1.1.019-00. Организация и осуществление санитарно-эпидемиологического надзора на объектах по уничтожению фосфорорганических отравляющих веществ;

МУ 2.2.5.013-99. Организация санитарно-химического контроля за состоянием производственной среды на объектах по уничтожению отравляющих веществ кожно-нарывного действия;

МУ 2.2.5.08-02. Организация санитарно-химического контроля за состоянием производственной среды на объектах по уничтожению фосфорорганических отравляющих веществ;

Методические рекомендации. Психофизиологическое сопровождение операторского персонала предприятий уничтожения химического оружия (1995 г.);

Методические рекомендации. Программное обеспечение психофизиологического сопровождения операторского персонала предприятий уничтожения химического оружия (1995 г.).

Особое внимание должно быть уделено вопросам обеспечения безопасности в случае аварий. Для регламентирования мероприятий, направленных на обеспечение безопасности людей, оказавшихся в очаге аварии, разработаны методические рекомендации по организации работы учреждений Федерального управления медико-биологического агентства при авариях на объектах по уничтожению фосфорорганических отравляющих веществ и веществ кожно-нарывного действия.

Специальные исследования были посвящены выработке основных направлений профилактики нервно-психического напряжения у населения, проживающего в районах размещения хранилищ отравляющих веществ и объектов по уничтожению ХО.

Проведено анкетирование групп трудоспособного населения (мужчины и женщины), представлявших 15%-ную выборку взрослого населения г. Камбарки (1047 человек) и 20% выборку населения п.г.т. Горный (1045 человек). Как показали данные анкетирования, субъективное восприятие сложившейся экологической ситуации в регионах в целом можно квалифицировать как негативное. Так, из полученных ответов следует, что 92,4% женщин и 85,3% мужчин считают окружающей среду сильно загрязненной химическими веществами, в то время как проведение параллельных санитарно-гигиенических исследований не выявило повышенного содержания химических веществ в окружающей среде.

Таким образом, оценка населением состояния окружающей среды в значительной степени обуславливается психогенно индуцированным состоянием людей, сформировавшимся мнением об экологическом неблагополучии территории их проживания и не соответствующим объективным данным.

Можно говорить о существовании связи нервно-психического напряжения и повышенной тревожности обследованных лиц главным образом с негативной субъективной оценкой экологической ситуации и рассматривать их в качестве группы риска развития пограничных нервно-психических расстройств [12].

В связи с высокой психологической нагрузкой на население в районах размещения арсеналов хранения химического оружия целесообразной является массовая психопрофилактика, проводимая по специальным психогигиеническим программам с использованием электронных средств информации.

В период эксплуатации объекта по уничтожению в п.г.т. Горный была проведена гигиеническая оценка организации технологического процесса. В результате выполненных исследований впервые получены сведения по вопросам гигиены труда на объекте по уничтожению отравляющих веществ кожно-нарывного действия. Установлено, что объемно-планировочные решения, организация технологического процесса уничтожения отравляющих веществ в основном соответствуют гигиеническим требованиям действующих нормативно-методических документов. Предусмотрены технические, технологические, санитарно-технические, организационные и архитектурно-строительные решения по обеспечению безопасности объекта для персонала.

В производстве по уничтожению люизита на объекте в п.г.т. Горный использовалась технология, исключающая непосредственный контакт работающих с вредными производственными факторами, а также были предусмотрены конструктивные решения, направленные на уменьшение интенсивности выделения и локализацию вредных производственных выбросов. Исключение непосредственного контакта персонала с отравляющими веществами достигается путем соблюдения специальных условий труда и выполнения технологических операций: транспортировка бочек в защитном контейнере, эвакуация вещества из бочки в

изолированной вентилируемой камере-боксе, транспортировка продуктов в условиях вакуума, автоматизация и механизация технологических операций, дополнительная изоляция фланцевых соединений, автоматический отбор проб токсичных продуктов, постоянный автоматический контроль за содержанием отравляющих веществ в воздушной среде рабочей зоны, дистанционное управление технологическим процессом и др. Предусмотрено зонирование производственных помещений по группам опасности, наличие тамбур-шлюзов с подачей чистого воздуха.

Административные и бытовые помещения, здравпункт, центральный пульт управления и химико-аналитические лаборатории размещаются в отдельном здании, соединенном с основным производственным корпусом утепленными галереями. Санитарно-бытовые помещения для работающих в основном производственном корпусе организованы в виде санпропускника.

Отметим, что при функционировании объекта в п.г.т. Горный отравляющие вещества и мышьяк в воздушной среде и на поверхностях производственного оборудования, как правило, не обнаруживались. Опыт санитарно-гигиенического сопровождения процесса ликвидации кожно-нарывных отравляющих веществ был использован при разработке проекта санитарных правил, содержащих гигиенические требования к размещению, проектированию, строительству и эксплуатации объектов хранения и уничтожения химического оружия, а также при проектировании аналогичных предприятий.

Важный раздел в программе уничтожения химического оружия составляют санитарно-гигиенические мероприятия на период завершения процесса уничтожения химического оружия.

Объекты по уничтожению ХО по окончании функционирования подлежат дегазации, демонтажу и ликвидации. Ликвидация объектов по уничтожению ХО — крайне убыточное мероприятие. Вполне очевидно, что предпочтительнее было бы перепрофилирование этих объектов и использование для народнохозяйственных нужд, в частности, для проведения работ по уничтожению ядохимикатов с истекшими сроками хранения, утилизации промышленных отходов. Однако следует учитывать, что как процесс перепрофилирования, так и уничтожение объектов сопряжено с риском загрязнения окружающей среды токсичными веществами, сорбированными в строительных конструкциях и оборудовании. Перепрофилирование объектов по уничтожению ХО неизбежно вызывает необходимость решения целого комплекса задач социально-гигиенического плана, которые касаются разработки санитарно-гигиенических требований к использованию помещений объектов по уничтожению ХО для других целей, к захоронению (повторному использованию) строительных конструкций и оборудования, эксплуатации хранилищ твердых отходов, организации длительного контроля за санитарно-гигиенической обстановкой в районе их размещения, санации территории и др.

### **Заключение**

Медико-санитарное обеспечение процесса уничтожения химического оружия предусматривает решение и реализацию сложного комплекса задач. В рамках

этих задач должны быть разработаны стандарты безопасности отравляющих веществ в объектах окружающей среды, проведена токсиколого-гигиеническая оценка реакционных масс, образующихся в технологическом процессе уничтожения химического оружия; разработаны санитарно-гигиенические и физиолого-гигиенические требования. Необходимо разработка инструктивно-методических документов по обеспечению безопасных условий труда, в которые должны быть включены требования к защитной мощности и физиологической приемлемости средств индивидуальной защиты. Требуется организация санитарно-гигиенического мониторинга производственной среды во всех звеньях технологической цепочки и окружающей природной среды на всех этапах функционирования объекта и разработка принципов организации санитарно-гигиенического обеспечения защиты персонала объектов по уничтожению ХО и населения в период аварийных ситуаций. Важным этапом является обоснование основных направлений психогигиенической профилактики нервно-психического напряжения у населения в районах размещения хранилищ химического оружия и объектов по уничтожению ХО. Следует разработать санитарно-гигиенические мероприятия на период завершения эксплуатации объектов по уничтожению ХО и перевода их на выпуск народнохозяйственной продукции.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Лисовой В.А., Пронин М.А., Калюкин С.Л. Рос. хим. ж. (Ж. Рос. хим. об-ва им. Д.И. Менделеева), 1993, т. 37, № 3, с. 91—96.
2. Шелученко В.В., Петрунин В.А., Демидюк В.В. Четвертые публичные слушания по проблеме уничтожения химического оружия, 26—27 мая 1998 г. п. Кизнер—г. Ижевск. Сб. материалов, 1998, с. 55—62.
3. Калинина Н.И. Федеральные и региональные проблемы уничтожения химического оружия. М.: ВИНТИ, 1999, с. 15—23.
4. Капашин В.П., Кротович И.Н., Симнанский А.В. Федеральные и региональные проблемы уничтожения химического оружия. М.: ВИНТИ, 2000, вып. 2, с. 85—104.
5. Петрунин В.А., Шелученко В.В., Демидюк В.В. Третьи публичные слушания по проблеме уничтожения химического оружия. Курган, 1997, с. 58—64.
6. Шкодич П.Е. Третьи публичные слушания по проблеме уничтожения химического оружия. Курган, 1997, с. 92—93.
7. Нормы специального проектирования объектов 1281, 1282, 1596, 1597, 1726, 1728, 1729 по уничтожению химического оружия, НСП 01-99/МО РФ.
8. Александров Ю.В. Химическое разоружение-96. Экология и технология, СЕМДЕТ-96. Тез. докл. Всерос. конф. с междунар. участием. Ижевск, 1996, с. 3—5.
9. Александров Ю.В., Филатов Б.Н., Петрушова Н.А. и др. Тез. докл. науч.-практ. конф., Санкт-Петербург, 2002, с. 364—365.
10. Кирьянов Н.А., Малмыгин А.А., Чучков В.М. Четвертые публичные слушания по проблеме уничтожения химического оружия, 26—27 мая 1998 г. п. Кизнер—г. Ижевск. Сб. материалов, 1998, с. 102—106.
11. Филатов Б.Н., Британов Н.Г., Клаучек В.В. Ж. хим. и биол. безопасности, 2004, № 1—2 (13—14), с. 9—20.
12. Шкодич П.Е., Клаучек С.В., Деларю В.В. Хемофобия. М., 1997, 88 с.