

В.Н. Клочков, В.И. Рубцов

ДЕЗАКТИВАЦИЯ СРЕДСТВ ИНДИВИДУАЛЬНОЙ ЗАЩИТЫ ПРИ ЛИКВИДАЦИИ ПОСЛЕДСТВИЙ РАДИАЦИОННОЙ АВАРИИ: ОПЫТ ЧЕРНОБЫЛЯ И ЕГО ПРИМЕНЕНИЕ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ

V.N. Klochkov, V.I. Rubtsov

Decontamination of the Personal Protective Equipment at Rectification of the Radiation Accident Consequences: Use of Chernobyl Experience Today

РЕФЕРАТ

Цель: Анализ и обобщение опыта организации дезактивации средств индивидуальной защиты (СИЗ) персонала при ликвидации последствий на Чернобыльской АЭС (ЧАЭС) и определение на этой основе основных направлений совершенствования технологии и организации дезактивационных работ в условиях потенциальных радиационных аварий.

Материал и методы: В работе проанализированы результаты исследований авторов и литературные данные о дезактивации спецодежды и других СИЗ персонала, загрязненных при ликвидации последствий аварии на ЧАЭС в 1986–87 гг.

Результаты: На основании обобщения и анализа данных литературы и опыта многолетних собственных исследований изложены основные выводы об особенностях дезактивации спецодежды и других средств индивидуальной защиты персонала при ликвидации последствий аварии на ЧАЭС. Показано, что эффективность дезактивации СИЗ зависит от всех составляющих этого процесса, включая установление временных допустимых уровней радиоактивного загрязнения СИЗ, сортировку СИЗ в зависимости от уровня и характера загрязнения, строгое соблюдение технологии дезактивации, использование эффективных реагентов и современного высокоэффективного прачечного оборудования, тщательный контроль уровней загрязнения СИЗ после дезактивации и др.

Испытаны и рекомендованы к использованию в действующих спецпрачечных новые эффективные моющие средства. Проведено методическое сопровождение внедрения в спецпрачечных нового высокоэффективного оборудования. Разработана современная нормативно-методическая база по дезактивации СИЗ персонала, учебно-методическая и справочная литература.

Вывод: Анализ итогов работ по дезактивации СИЗ в зоне ЧАЭС показал первостепенное значение правильно построенной системы дезактивации СИЗ, включающей установление временных допустимых уровней радиоактивного загрязнения СИЗ, их сортировку в зависимости от характера и уровня загрязнения, проведение дезактивации в современных стирально-отжимных машинах с применением высокоэффективных моющих средств, контроль качества дезактивации и др.

Ключевые слова: дезактивация, средства индивидуальной защиты, авария на Чернобыльской АЭС, временные допустимые уровни

ABSTRACT

Purpose: To analyze and summarize the experience of decontaminating of the personal protective equipment (PPE) during rectification of the consequences of the accident at the Chernobyl NPP, and to define the main areas of improving the technology and management of decontamination activities at potential radiation accidents.

Material and methods: This work analyzes the results of the authors' research and literature data on decontamination of overalls and other staff PPE that was contaminated during rectification of the consequences of the accident at the Chernobyl NPP in 1986–87.

Results: Main conclusions on the specifics of decontaminating of the staff overalls and other PPE during rectification of the consequences of the accident at the Chernobyl NPP are provided based on the summary and analysis of literature data and own long-term research experience. It's shown that efficiency of the PPE decontamination depends on all the constituents including settings of the temporary permissible levels of the PPE radioactive contamination, sorting of PPE based on the contamination level and nature, strict following of the decontamination technology, use of efficient chemicals and modern high-performance laundry equipment, close control over the levels of PPE contamination after decontamination etc.

The experts have tested new efficient detergents and recommended them for using in working special laundries. Methodological support of adoption of new high-performance equipment in special laundries has been provided. The actual regulatory and procedural base of the PPE decontamination, as well as training and reference literature have been created.

Conclusion: The analysis of results of the PPE decontamination in the Chernobyl NPP area showed the primary importance of the properly established PPE decontamination framework including settings of the temporary permissible levels of the PPE radioactive contamination, their sorting based on the contamination level and nature, decontamination in the modern washer-extractors with efficient detergents, decontamination quality control etc.

Key words: decontamination, personal protective equipment, accident at the Chernobyl NPP, temporary permissible levels

Введение

Возникшие в результате аварии на Чернобыльской АЭС (ЧАЭС) высокие уровни радиоактивного загрязнения всех объектов, расположенных на промплощадке ЧАЭС, а также почвы, дорог, жилых и служебных помещений в 30-км зоне ЧАЭС и необходимость участия в ликвидации последствий аварии очень большого контингента персонала и личного состава различных министерств и ведомств создали серьезные проблемы в области дезактивации спецодежды и других видов средств индивидуальной защиты (СИЗ).

Сотрудники Института биофизики Минздрава СССР (с 2008 г. – ФМБЦ им. А.И. Бурназяна ФМБА России) с первых дней проведения работ по ликвидации последствий аварии на ЧАЭС были привлечены к решению проблем дезактивации.

Трудности решения данной проблемы определялись прежде всего следующими причинами:

– высокими уровнями радиоактивного загрязнения огромного количества спецодежды и обуви – только в санпропускники ЧАЭС в наиболее напряженный период работ поступало ежедневно до 12 т спецодежды, обуви и других СИЗ;

Федеральный медицинский биофизический центр им. А.И. Бурназяна ФМБА России, Москва. E-mail: fmbs-fmba@bk.ru

A.I. Burnasyan Federal Medical Biophysical Center of FMBA, Moscow, Russia. E-mail: fmbs-fmba@bk.ru

- необходимость дезактивации большого количества спецодежды, обуви, постельного и нательного белья, используемых и заменяемых в базовых лагерях размещения персонала и личного состава, находящегося как внутри, так и за пределами 30-км зоны;
- наличием в районе аварии только одной спецпрачечной на ЧАЭС, имеющей совершенно недостаточную производительность – при круглосуточной работе не более 2 т в сутки;
- значительно более прочной фиксации материалом спецодежды и обуви аварийного загрязнения по сравнению с обычным радиоактивным загрязнением спецодежды, возникающим при нормальной эксплуатации и проведении ремонтных работ на АЭС.

В сложившейся ситуации, наряду с выбором и отработкой технологических режимов дезактивации спецодежды и других СИЗ, потребовалось решать целый ряд сложных организационных вопросов по разработке и внедрению системы дезактивации спецодежды в зоне ЧАЭС.

Результаты и обсуждение

Первые же результаты дезактивации спецодежды и другого имущества, загрязненного при аварии на ЧАЭС, показали, что возникшее радиоактивное загрязнение значительно прочнее фиксируется материалами спецодежды и труднее с них удаляется, чем в случае загрязнения при нормальной эксплуатации и проведении ремонтных работ на АЭС. Это может быть объяснено только принципиально иным характером загрязнения поверхностей и спецодежды, возникшим в результате аварийного выброса радиоактивных веществ из 4-го энергоблока. В данном случае загрязнение различных объектов происходило непосредственно мелкодисперсными компонентами облученного ядерного топлива, которое в результате остаточного тепловыделения и горения внутриреакторных материалов нагревалось до 2000 °С. В этих условиях могли образовываться высокопрокаленные окислы, сплавы, другие труднорастворимые химические соединения радиоактивных веществ, прочно фиксируемые при попадании в поры тканевых материалов. Очень плохая растворимость этих загрязнений была подтверждена рядом исследователей.

Указанные факты потребовали исследовать характер радиоактивного загрязнения спецодежды из хлопчатобумажных и смешанных тканей методами бета-радиометрии, гамма-спектрометрии и автордиографии [1].

Наиболее наглядно особенности характера загрязнения спецодежды и его изменение в результате дезактивации были определены контактной автордиографией образцов тканей, вырезанных из загрязненной до высоких уровней спецодежды персонала, выполнявшего работы в зоне ЧАЭС. Для этого каждый образец загрязненной ткани помещали между двумя фотопластинками и экспонировали в течение

3 сут. Затем образец дезактивировали, высушивали и аналогичным образом помещали между двумя фотопластинками, взятыми из той же партии, что и предыдущие, и экспонировали в течение 3 сут. После этого все фотопластинки одновременно проявляли в одной порции проявителя. Наиболее характерный из результатов приведен на рис. 1.

Видно, что радиоактивное загрязнение ткани состоит из отдельных частиц. По результатам радиометрии установлено, что активность данного образца ткани в результате дезактивации уменьшилась в 3,3 раза. Автордиограммы достоверно показывают, что это происходит за счет удаления доли радиоактивных конгломератов. Для наглядности на автордиограммах образца до и после дезактивации цифрами и стрелками показаны изображения одних и тех же частиц.

На полученных автордиограммах было подсчитано количество частиц радиоактивного вещества, находящихся на каждом образце. С учетом их суммарной активности, определенной гамма-спектрометрическим способом, была определена их средняя активность. Используя справочные данные о радионуклидном составе радиоактивного выброса на 26 апреля и на 6 мая 1986 г. [2] с учетом времени, прошедшего

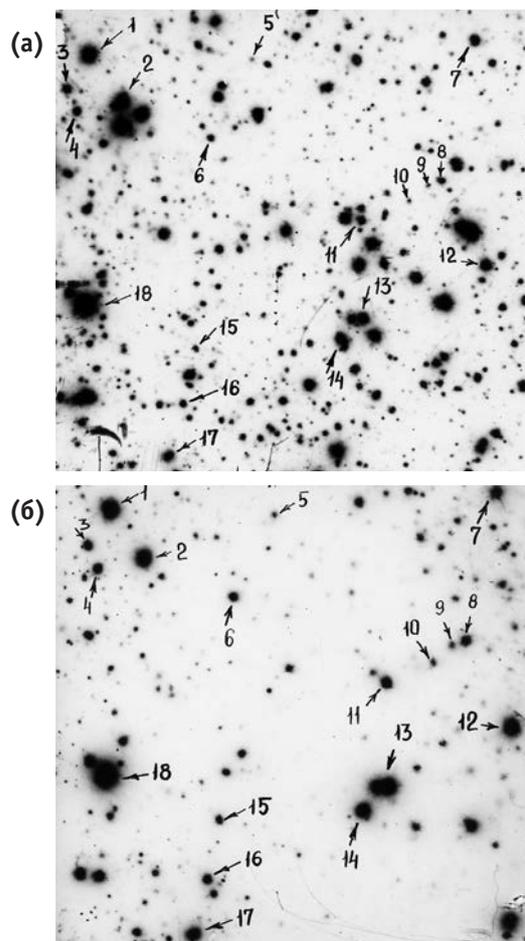


Рис. 1. Автордиограмма образца ткани из рабочего хлопчатобумажного костюма до (а) и после (б) дезактивации по ГОСТ 12.4.078-79. Масштаб 1:1

до момента проведения автордиографических исследований, и с учетом радиационных характеристик облученного ядерного топлива [3], определили средний размер частиц диоксида урана (примерно 5 мкм) и аэродинамический размер (примерно 15 мкм).

Полученные результаты позволили объяснить особенности дезактивации спецодежды, загрязненной в зоне Чернобыльской АЭС. Процесс дезактивации заключался, главным образом, в удалении труднорастворимых частиц диоксида урана, в которых прочно зафиксированы осколочные элементы, без их растворения в моющем растворе.

Основные решения по организации дезактивации спецодежды и других СИЗ были разработаны сотрудниками Института биофизики еще в 1970-е гг. [4, 5] и реализованы в санитарных правилах для промышленных и городских спецпрачечных [6]. Однако отмеченные выше особенности проведения дезактивационных работ потребовали существенной корректировки этих подходов.

Прежде всего, выявилась необходимость изменения системы контроля уровней радиоактивного загрязнения спецодежды и других СИЗ персонала на основе новых подходов к вопросам нормирования радиоактивного загрязнения спецодежды и других видов вещевого имущества в аварийной ситуации. Высокие уровни радиоактивного загрязнения различных объектов, а также существенно повышенный на большой территории радиационный фон привели к невозможности использования в этих условиях допустимых уровней радиоактивного загрязнения поверхностей различных объектов (в том числе спецодежды и других СИЗ), установленных НРБ-76 [7]. При решении этого вопроса потребовался переход от установленного НРБ-76 нормирования допустимых уровней загрязнения, выражаемого в единицах плотности потока бета-частиц, к нормированию мощности дозы гамма-излучения от измеряемых объектов. Последнее определялось следующими причинами:

- значительно большей оперативностью измерения мощности дозы гамма-излучения по сравнению с измерением радиоактивного загрязнения, выражаемого в единицах плотности потока бета-частиц;
- трудностью измерения плотности потока бета-частиц при высоком гамма-фоне;
- отсутствием достаточного количества приборов для измерения уровней радиоактивного загрязнения различных объектов в единицах плотности потока бета-частиц.

Необходимо также отметить, что НРБ-76, как и аналогичные документы других стран, вообще не устанавливали подобных нормативов для большинства объектов, подвергшихся загрязнению в результате радиационной аварии, в частности, для одежды населения и различных видов вещевого имущества.

Опыт многолетних исследований в области радиационной гигиены позволил специалистам Института биофизики Минздрава СССР уже в первые дни после аварии оперативно разработать «Временные допу-

стимые уровни радиоактивного загрязнения различных объектов», которые были 07.05.86 г. утверждены Главным государственным санитарным врачом СССР [8]. Согласно этому документу допустимый уровень радиоактивного загрязнения кожных покровов человека, спецодежды и других видов вещевого имущества составил 0,1 мР/ч. Однако использование указанных временных допустимых уровней оказалось возможным лишь за пределами 30-км зоны ЧАЭС, так как работы по ликвидации последствий аварии приходилось проводить при мощности дозы гамма-излучения, составляющей десятки и сотни мР/ч. В Чернобыле, где работала правительственная комиссия, она составляла 5–8 мР/ч, а в некоторых базовых лагерях размещения персонала – 1–3 мР/ч. Естественно, в этих условиях было нереально и не было необходимости добиваться, чтобы уровни загрязнения спецодежды и других видов вещевого имущества не превышали 0,1 мР/ч. Поэтому были разработаны и 02.06.86 г. утверждены Главным государственным санитарным врачом СССР дифференцированные для различных зон «Временные уровни допустимого радиоактивного загрязнения ...» [8]. В частности, для используемых непосредственно на промплощадке ЧАЭС спецодежды и обмундирования был установлен допустимый уровень радиоактивного загрязнения 5 мР/ч, а для нательного белья – 2 мР/ч².

Внедрение в практику на период ликвидации последствий аварии «Временных уровней допустимого радиоактивного загрязнения...» [8] явилось нормативной базой для предотвращения распространения радиоактивных загрязнений из зоны проведения работ, а также позволило оперативно и обоснованно решать вопросы направления на дезактивацию загрязненного вещевого имущества, его повторного использования и, при невозможности дезактивации, захоронения в качестве радиоактивных отходов. В дальнейшем, по мере улучшения радиационной обстановки в зоне ЧАЭС, разработанные временные допустимые уровни (ВДУ) неоднократно пересматривались в сторону уменьшения, причем снижение внешнего гамма-фона и поставка в зону ЧАЭС необходимого количества радиометрических приборов позволили вернуться к нормированию радиоактивного загрязнения поверхностей в единицах плотности потока бета-частиц [8].

Неординарные решения потребовались для обеспечения дезактивации больших объемов спецодежды и других СИЗ, в несколько раз превышающих производительность спецпрачечной на ЧАЭС в АБК-1. На первых порах в порядке эксперимента была организована отправка специальными автопоездами загрязненной спецодежды и другого имущества для их дезактивации в спецпрачечные других АЭС, а также разработаны соответствующие рекомендации для этих спецпрачечных. Было принято решение направлять в спецпрачечные других АЭС вещи, загрязненные в пределах до 1 мР/ч (около 10000 бета-част./см²·мин). Однако после первых рейсов автопоездов это решение было признано нецелесообразным из-за угрозы разноса радиоактивных веществ и радиоактивного за-

грязнения помещений и оборудования спецпрачечных других АЭС [9].

Существенное увеличение объема дезактивируемого имущества было достигнуто за счет развертывания на границе 30-км зоны автономных прачечных отрядов Министерства обороны СССР, привлечения к дезактивационным работам прачечной-химчистки г. Припяти, прачечных г. Чернобыля и с. Рассохи, находящихся внутри 30-км зоны, и прачечных, находящихся в населенных пунктах Киевской области поблизости от 30-км зоны.

Серьезную трудность при организации работы автономных прачечных отрядов и прачечных сельских населенных пунктов явилось отсутствие устройств для очистки сточных вод, которые сливались в открытые котлованы, вырытые в грунте. Для предотвращения значительного радиоактивного загрязнения территории было рекомендовано в прачечные отряды, расположенные в пределах 30-км зоны, направлять имущество, загрязненное до уровня не выше 1 мР/ч, а за пределами 30-км зоны – не выше 0,1 мР/ч.

Следует отметить, что эксплуатация в зимнее время оборудования прачечных отрядов, расположенных на открытой территории, представляла существенные трудности. Поэтому осенью 1986 г. большое внимание было уделено использованию такого резерва увеличения объема дезактивации имущества, как использование прачечной-химчистки г. Припяти, не эксплуатируемой после эвакуации населения города. Однако необходимо было учитывать, что сточные воды прачечной поступали в городскую канализацию, очистные сооружения которой не предусматривали очистки от радионуклидов. Для предотвращения дополнительного радиоактивного загрязнения воды в реке Припяти было установлено, что на дезактивацию в данную прачечную на обработку в водной среде направляется имущество, загрязненное до уровня не выше 1 мР/ч, а на химическую чистку (при которой не образуются загрязненные сточные воды) – верхняя зимняя одежда, загрязненная до уровня 10 мР/ч [10].

Опыт дезактивационных работ при ликвидации последствий аварии на ЧАЭС показал первостепенную важность именно системы дезактивации СИЗ, включая установление временных допустимых уровней, сортировку загрязненного имущества, применение эффективных моющих средств, контроль чистоты имущества после дезактивации и др. Многие предлагавшиеся (как правило, не специалистами в области дезактивации) чудодейственные реагенты для дезактивации СИЗ не подтвердили свою эффективность при проведении сравнительных лабораторных и производственных испытаний.

В период ликвидации последствий аварии на Чернобыльской АЭС сотрудниками Института биофизики МЗ СССР выполнялись научные исследования по совершенствованию технологии и организации дезактивации спецодежды и других СИЗ с учетом характера их загрязнения в аварийной ситуации. На основании результатов выполненных исследований был разрабо-

тан и внедрен в практику комплекс инструкций и рекомендаций по технологии и организации дезактивации спецодежды и других СИЗ, большинство из которых опубликованы в сборнике [11].

Практика работы спецпрачечных в зоне ЧАЭС подтвердила, что созданная система дезактивации вещевого имущества позволила в основном решить поставленные задачи и существенно снизить количество спецодежды, обмундирования и другого имущества, направляемого на захоронение в качестве радиоактивных отходов. По мере снижения уровней и изменения характера радиоактивного загрязнения спецодежды разработанные инструкции и рекомендации уточнялись и совершенствовались. Опыт организации дезактивационных работ в условиях радиационных аварий обобщен в публикациях [12–14].

Опыт работ по дезактивации СИЗ в период ликвидации последствий аварии на ЧАЭС показал необходимость внедрения в спецпрачечных современных стирально-отжимных машин. Эти работы были начаты уже в 1987 г. внедрением в спецпрачечных Смоленской и Чернобыльской АЭС стирально-отжимных машин ПАЦ-91АС, специально разработанных специалистами Чехословакии для спецпрачечных советских АЭС. В 1990-е гг. с распадом социалистической системы и распадом Чехословакии производство специальных стиральных для спецпрачечных российских АЭС было прекращено, однако в 2000-е гг. было начато оснащение спецпрачечных современным оборудованием, производимым в России и в передовых зарубежных странах. В настоящее время во всех российских спецпрачечных установлены современные автоматические стирально-отжимные машины.

Внедрение современного оборудования спецпрачечных АЭС позволило значительно уменьшить объемы сточных вод при дезактивации спецодежды и других СИЗ. В настоящее время все сточные воды спецпрачечных направляются на сооружения спецводоочистки с применением современных методов фильтрации, упаривания, ионного обмена, обратного осмоса и др.

Опыт дезактивационных работ на ЧАЭС и последующее внедрение в СССР и России нового оборудования и современных синтетических моющих средств показали нецелесообразность жесткого установления в нормативных документах по дезактивации СИЗ параметров технологических режимов дезактивации спецодежды, таких как водный модуль, концентрация и состав моющих сред, продолжительность отдельных операций, количество полосканий и т.п. В утвержденных в 2003 г. СанПиН 2.2.8.46-03 [15] определены лишь основные принципы построения технологических режимов и рекомендуемые режимы дезактивации. С их учетом на основании рекомендаций изготовителей оборудования, изготовителей моющих средств и СИЗ устанавливаются конкретные режимы дезактивации.

Другой важный вывод, к которому приводит анализ чернобыльской ситуации: в случае возможных аварийных ситуаций целесообразно ориентироваться

на применение спасателями одноразовых дополнительных СИЗ, которые не направляются на дезактивацию, а перерабатываются методом прессования или сжигания в специальных печах с очисткой отходящих газов, после чего продукты переработки направляются на захоронение.

Выводы

Обеспечение дезактивации СИЗ, загрязненных при ликвидации последствий аварии на Чернобыльской АЭС, было сопряжено со значительными трудностями, обусловленными большим объемом загрязненного имущества, наличием на ЧАЭС только одной спецпрачечной, не рассчитанной на работу в условиях радиационной аварии, чрезвычайно низкой растворимостью радиоактивного загрязнения, состоящего из высокопрокаленных окислов урана и продуктов деления.

Представлены результаты изучения характера радиоактивного загрязнения СИЗ с применением метода автордиографии. Проанализирован опыт привлечения различных прачечных для проведения работ по дезактивации спецодежды. Показана невозможность соблюдения гигиенических и экологических требований при дезактивации спецодежды в прачечных, не имеющих спецочистки сточных вод.

Анализ итогов работ по дезактивации СИЗ в зоне ЧАЭС показал первостепенное значение правильно построенной системы дезактивации СИЗ, включающей установление временных допустимых уровней радиоактивного загрязнения СИЗ, их сортировку в зависимости от характера и уровня загрязнения, проведение дезактивации в современных стирально-отжимных машинах с применением высокоэффективных моющих средств, контроль качества дезактивации и др.

Опыт работ в Чернобыле был реализован при разработке СанПиН 2.2.8.46-03 «Санитарные правила по дезактивации средств индивидуальной защиты», а также при разработке одноразовой дополнительной спецодежды и дополнительных чехлов (бахил) из ламинированных материалов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Клочков В.Н., Гольдштейн Д.С., Васькин А.Г. и соавт. Характер радиоактивного загрязнения спецодежды персонала, участвующего в ликвидации последствий аварии на Чернобыльской АЭС // Атомная энергия, 1990, Т. 68. № 2. С. 105–107.
2. Информация об аварии на Чернобыльской АЭС и ее последствия, подготовленная для МАГАТЭ // Атомная энергия. 1986. Т. 61. № 5. С. 301–320.
3. Колобашкин В.М., Рубцов П.М., Ружанский П.А., Сидоренко В.Д. Радиационные характеристики облученного ядерного топлива. Справочник. — М.: Энергоатомиздат. 1983. 384 с.
4. Городинский С.М., Гольдштейн Д.С. Дезактивация полимерных материалов. — М. 1981. 248 с.
5. Гольдштейн Д.С., Фадеев П.Е., Гальперин Г.Б., Цамерян И.И. Очистка от радиоактивных загрязнений средств индивидуальной защиты, используемых на АЭС // В сб.: «Энергетика и электрификация». Серия «Эксплуатация и ремонт оборудования атомных электростанций». Вып. 4. — М.: Атомиздат. 1984. С. 16–20.
6. Санитарные правила для промышленных и городских спецпрачечных по дезактивации спецодежды и дополнительных средств индивидуальной защиты № 1298-75. М.: МЗ СССР. 1976. 41 с.
7. Нормы радиационной безопасности НРБ-76. // В сб.: «Нормы радиационной безопасности НРБ-76» и «Основные санитарные правила работы с радиоактивными веществами и источниками ионизирующих излучений ОСП 72/80». Минздрав СССР. 2-е изд. — М.: Энергоатомиздат. 1981. С. 3–54.
8. Клочков В.Н., Рубцов В.И., Суровцев Н.А., Аветисов Г.М. Обеспечение радиационной безопасности персонала и населения при ликвидации последствий радиационной аварии. — М.: ФГУ «ВЦМК «Защита». 2005. 65 с. Приложение к журн. «Медицина катастроф». № 8. 2005.
9. Клочков В.Н., Васькин А.Г., Филатова В.М. Основные итоги работы по организации дезактивации имущества при ликвидации последствий аварии на Чернобыльской АЭС // Медицина катастроф. 1996. Спец. вып. С. 19–27.
10. Рекомендации по выбору и дезактивации зимней спецодежды и дополнительных средств индивидуальной защиты для работ по ликвидации последствий аварии на Чернобыльской АЭС в осенне-зимний период 1986–1987 гг. // В сб. нормативно-методических документов. — М.: ИБФ МЗ СССР. 1987. С. 45–50.
11. Сборник инструктивно-методических материалов. — М.: Минздрав СССР. 1986.
12. Аветисов Г.М., Грачев М.И., Клочков В.Н. и соавт. Первоочередные медико-гигиенические мероприятия при радиационной аварии. Пособие. — М.: ВЦМК «Защита». 1997. 155 с.
13. Клочков В.Н., Васькин А.Г., Филатова В.М. Организация работ по предотвращению распространения радиоактивных загрязнений и дезактивации поверхностей помещений и средств индивидуальной защиты в условиях радиационной аварии. // Медицина катастроф. 1995. № 1–2. С. 43–48.
14. Кошеев В.С., Гольдштейн Д.С., Клочков В.Н. и соавт. Индивидуальная защита работающих в атомной энергетике. — М.: Энергоатомиздат. 1992. 176 с.
15. СанПиН 2.2.8.46-03. Санитарно-эпидемиологические правила и нормы. Санитарные правила по дезактивации средств индивидуальной защиты. Опубликовано в «Российской газете» № 22 (3399) от 6 февраля 2004 г.

Поступила: 29.02.2016

Принята к публикации: 22.03.2016