

Актуальные задачи радиационной гигиены

А.В. Симаков¹, В.В. Романов², Ю.В. Абрамов¹, Н.Л. Проскуракова¹

¹Государственный научный центр – Федеральный медицинский биофизический центр им. А.И. Бурназяна, Федеральное медико-биологическое агентство России, Москва, Россия;

²Федеральное медико-биологическое агентство, Москва, Россия

Основы государственной политики в области обеспечения ядерной и радиационной безопасности Российской Федерации на период до 2025 г. и дальнейшую перспективу определили, что одной из целей государственной политики в области обеспечения радиационной безопасности является поддержание на возможно низком уровне риска радиационного воздействия на персонал, осуществляющий эксплуатацию объектов использования атомной энергии. Для достижения этой цели необходимо обеспечить концентрацию усилий и ресурсов для решения ряда задач, включая: защиту персонала организаций, осуществляющих эксплуатацию объектов использования атомной энергии; совершенствование государственного управления и государственного регулирования безопасности в области использования атомной энергии; обеспечение радиационной безопасности при выводе из эксплуатации объектов ядерного наследия, при обращении с отработавшим ядерным топливом, при реабилитации радиоактивно загрязненных участков территории Российской Федерации. В настоящее время перед федеральными органами, осуществляющими функции по контролю и надзору в сфере санитарно-эпидемиологического благополучия работников отдельных отраслей промышленности с особо опасными условиями труда, и научными учреждениями, осуществляющими их научно-методическое сопровождение, стоят задачи решения следующих актуальных проблем в области обеспечения радиационной безопасности: совершенствование нормативно-методического обеспечения государственного регулирования радиационной безопасности; совершенствование надзорных функций в целях обеспечения безопасности персонала и населения при выводе из эксплуатации радиационных объектов и реабилитации радиоактивно загрязненных участков территории; совершенствование надзорных функций в целях обеспечения радиационной безопасности при обращении с отработавшим ядерным топливом.

Ключевые слова: радиационная безопасность, отработавшее ядерное топливо, вывод из эксплуатации радиационных объектов, реабилитация радиоактивно загрязненных участков территории.

Введение

Основы государственной политики в области обеспечения ядерной и радиационной безопасности Российской Федерации на период до 2025 г. и дальнейшую перспективу [1] определили, что одной из целей государственной политики Российской Федерации в области обеспечения радиационной безопасности является поддержание в соответствии с принципами нормирования, обоснования и оптимизации на возможно низком уровне риска радиационного воздействия на персонал, осуществляющий эксплуатацию объектов использования атомной энергии в мирных и оборонных целях. Для достижения этой цели необходимо обеспечить концентрацию усилий и ресурсов на решении ряда задач, включая:

- защиту персонала организаций, осуществляющих эксплуатацию объектов использования атомной энергии;
- совершенствование государственного управления и государственного регулирования безопасности в области использования атомной энергии;

– обеспечение радиационной безопасности при выводе из эксплуатации (ВЭ) объектов ядерного наследия, при обращении с отработавшим ядерным топливом (ОЯТ), при реабилитации радиоактивно загрязненных участков территории Российской Федерации;

– обеспечение безопасности при обращении с радиоактивными веществами и изделиями из них, ядерными материалами и радиоактивными отходами.

В решении вышеизложенных задач самое активное участие принимают специалисты федеральных органов исполнительной власти, уполномоченных осуществлять федеральный государственный санитарно-эпидемиологический надзор, и соответствующих научных организаций.

В настоящее время перед федеральными органами, осуществляющими функции по контролю и надзору в сфере санитарно-эпидемиологического благополучия работников отдельных отраслей промышленности с особо опасными условиями труда, и научными учреж-

Абрамов Юрий Викторович

Государственный научный центр – Федеральный медицинский биофизический Центр им. А.И. Бурназяна

Адрес для переписки: 123182, г. Москва, ул. Живописная, д. 46; E-mail: abramov-1948@yandex.ru

денями, осуществляющими их научно-методическое сопровождение, стоят задачи решения следующих актуальных проблем в области обеспечения радиационной безопасности:

- совершенствование нормативно-методического обеспечения государственного регулирования радиационной безопасности;
- совершенствование надзорных функций в целях обеспечения радиационной безопасности персонала и населения при выводе из эксплуатации радиационных объектов (РО) и реабилитации радиоактивно загрязненных участков территории;
- совершенствование надзорных функций в целях обеспечения радиационной безопасности при обращении с ОЯТ.

Совершенствование нормативно-методического обеспечения государственного регулирования радиационной безопасности

Созданная в России с учетом мирового опыта система государственного регулирования ядерной и радиационной безопасности доказала свою эффективность и позволила минимизировать радиационные риски для персонала и населения, связанные с использованием атомной энергии, как в условиях нормальной эксплуатации радиационных объектов, так и в случае возникновения радиационных аварий.

Для дальнейшего совершенствования нормативно-методического обеспечения государственного регулирования радиационной безопасности целесообразно выделить следующие основные направления:

- разработка и внедрение регулирующих нормативно-методических документов, направленных на решение актуальных проблем обеспечения радиационной безопасности;
- исключение избыточности и дублирования требований в деятельности органов государственного регулирования радиационной безопасности;
- повсеместное внедрение принципа оптимизации радиационной защиты и повышения культуры безопасности на радиационно опасных производствах;
- гармонизация нормативно-правовой базы Российской Федерации в области обеспечения радиационной безопасности с современными международными требованиями.

Первоочередным шагом в реализации данной задачи является подготовка новой редакции отечественных Норм радиационной безопасности (НРБ).

В 2017 г. была создана рабочая группа (приказ № 651 руководителя Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека А.Ю. Поповой) по подготовке Норм радиационной безопасности. В настоящее время работа по подготовке новой редакции НРБ вступила в завершающую стадию. Как показывает опыт, сразу же после внедрения новой редакции НРБ возникнет необходимость разработки и новой редакции Основных санитарных правил обеспечения радиационной безопасности (ОСПОРБ).

При подготовке новых редакций НРБ и ОСПОРБ самое пристальное внимание, на наш взгляд, следует уделить приведению требований НРБ и ОСПОРБ в соответствие с основными положениями федеральных законов

и постановлений Правительства РФ, введенных за последние годы, гармонизации отечественных нормативных документов с Международными основными нормами безопасности [1] и разработке глоссария в области обеспечения радиационной безопасности. При этом необходимо в полной мере сохранить основополагающие принципы обеспечения радиационной безопасности населения и персонала, заложенные выдающимися отечественными гигиенистами А.И. Бурназяном, Л.А. Ильиным, П.В. Рамзаевым и многими другими, и исключить слепое копирование международных документов.

Особо следует остановиться на проблеме терминологии. В Российской Федерации сложилась парадоксальная ситуация, когда из 61 термина, приведенного в справочном Приложении к НРБ 99/2009, легитимными являются 9 терминов, присутствующих в Федеральном законе «О радиационной безопасности населения». Также легитимными являются около двух десятков терминов, изложенных в других законах Российской Федерации, Постановлениях Правительства и других правовых актах. В нормативных документах системы санитарно-эпидемиологического нормирования (санитарные правила и гигиенические нормативы, включая действующие НРБ и ОСПОРБ) термины и определения вынесены за рамки действия утверждающей подписи, имеют статус рекомендательных и не являются обязательными. В нормативных документах органов, осуществляющих государственное регулирование безопасности при использовании атомной энергии, встречаются одноименные термины, трактуемые по-разному. Для единого толкования специальных терминов в области обеспечения радиационной безопасности необходимо создание глоссария, согласованного всеми органами регулирования безопасности при использовании атомной энергии.

Обеспечение безопасности персонала и населения при выводе из эксплуатации радиационных объектов и реабилитации радиоактивно загрязненных участков территории

Проблема вывода из эксплуатации (ВЭ) радиационных объектов вследствие их старения, выработки проектного ресурса или других причин неизбежно встает перед всеми странами, развивающими атомную энергетику.

В настоящее время в РФ действуют следующие нормативные документы системы санитарно-эпидемиологического нормирования по обеспечению радиационной безопасности персонала и населения при выводе РО из эксплуатации:

- СП 6028-91 «Санитарные правила ликвидации, консервации и перепрофилирования предприятий по добыче и переработке радиоактивных руд» (СП ЛКП-91);
- СП 2.6.1-48-01 «Санитарные правила обеспечения радиационной безопасности при выводе из эксплуатации промышленных реакторов» (СП ВЭ ПР-01);
- Санитарные правила СП 2.6.1.23-05 «Обеспечение радиационной безопасности при выводе из эксплуатации комплектующего предприятия» (СП ВЭ-КП-05);
- Санитарные правила СП 2.6.1.2205-07 «Обеспечение радиационной безопасности при выводе из эксплуатации блока атомной станции» (СП ВЭ БАС-07).

Из числа вышеперечисленных нормативных документов только СА ВЭ-КП -05 не нуждаются в актуализации и

переработке. Остальные документы могут быть приведены в соответствие современным требованиям в течение ближайших 2–3 лет.

Осуществление процесса ВЭ ядерных установок, радиационных источников и пунктов хранения невозможно без совершенствования существующей нормативно-правовой базы и создания необходимых дополнительных нормативных (Санитарные правила) и методических документов, регламентирующих условия безопасного вывода РО из эксплуатации в части:

- уточнения и разработки нормативной регламентации состояния безопасности объектов на всех этапах их вывода из эксплуатации;

- определения критериев конечного состояния выводимых из эксплуатации РО и реабилитируемых территорий, зданий и сооружений, исходя из обеспечения безопасности населения на основе накопленного отечественного и зарубежного опыта и рекомендаций международных организаций;

- регламентации безопасного обращения с образующимися и ранее накопленными радиоактивными отходами (РАО);

- определения порядка перехода надзорных функций в отношении выведенных из эксплуатации объектов и реабилитированных территорий от ФМБА России к органам Роспотребнадзора.

Определяющим принципом при выводе ядерных и радиационных объектов из эксплуатации должно стать положение, согласно которому будущие поколения не должны расплачиваться за выгоды от использования атомной энергии, полученные нынешним поколением.

В последние годы в России начаты работы по ВЭ и экологической реабилитации РО, эксплуатация которых зачастую осуществляется в нестандартных условиях.

Характерным примером эксплуатации РО в нестандартных условиях являлась эксплуатация пункта времен-

ного хранения РАО и отработавшего ядерного топлива (ОЯТ) атомных подводных лодок и ледокольного флота, находящегося в ведении Центра по обращению с РАО – отделения губа Андреева СЗЦ «СевРАО» – филиала ФГУП «РосРАО» (далее – отделение губа Андреева). Работы по хранению ОЯТ и РАО в начальный период осуществлялись в относительно нестандартных условиях, которые в общем виде включали в себя:

- недостаточный объем информации о радиационно-гигиеническом и физическом состоянии ОЯТ;

- вынужденное размещение ОЯТ в сооружениях, не предназначенных для этих целей;

- наличие на территории и в производственных зданиях повышенных уровней содержания радионуклидов и внешнего гамма-излучения;

- аварийное состояние строительных конструкций ряда зданий и сооружений.

Наиболее потенциально опасными являются работы по реабилитации хранилища ОЯТ бассейнового типа (здание № 5) для хранения ОЯТ по технологии «мокрое хранение», которое было построено в 1962 г. В 1982 г. было выявлено нарушение герметичности этого хранилища, и возникла необходимость прекращения использования данного сооружения. Все ОЯТ было выгружено из хранилища и помещено в каналы блоков сухого хранения.

Для оценки сложившейся радиационной обстановки специалистами ФМБЦ им. А.И. Бурназяна совместно со службой радиационной безопасности отделения губа Андреева СЗЦ «СевРАО» в 2005 г. были проведены экспериментальные исследования в здании 5 [2, 3].

В таблице приведены результаты замеров мощности эквивалентной дозы (МЭД) внешнего гамма-излучения в технологическом зале здания № 5. Технологический зал – помещение бассейнов, из которых было выгружено ОЯТ.

Как показывают результаты измерений МЭД, при работах в технологическом зале в 2005 г. персонал мог

Распределение МЭД гамма-излучения по высоте в технологическом зале здания № 5

Таблица

Distribution of gamma EDR by height in the technological hall of the building No. 5]

[Table

№№ точек [Numbers of points]	МЭД внешнего гамма-излучения External gamma EDR						
	Стопы [feet]	Низ живота [underbelly]		Грудь [chest]	Хрусталики глаз [lens of the eye]		
	мЗв/ч [mSv/h]	мЗв/ч [mSv/h]	% от стоп [% of feet]	мЗв/ч [mSv/h]	% от стоп [% of feet]	мЗв/ч [mSv/h]	% от стоп [% of feet]
1	0,22	0,15	68	0,16	73	0,16	73
2	1,20	0,93	78	0,77	64	0,68	57
3	2,50	1,10	44	0,42	17	0,45	18
4	4,10*	1,70*	41	0,84	20	0,73*	18
5	3,10	1,40	45	1,10*	35	0,45	15
6	0,96	0,51	53	0,35	36	0,27	28
среднее [average]	2,01	0,96	55	0,61	41	0,46	35

* – максимальное значение

[* – the highest value]

работать не более 42 шестичасовых смен в условиях воздействия средних значений МЭД (до достижения индивидуальной эффективной дозы 20 мЗв).

За последнее время разработана технология удаления оставшегося в бассейнах ОЯТ и высокоактивных РАО и проведены работы по улучшению радиационной обстановки. Однако выполнение работ по реабилитации хранилища ОЯТ бассейнового типа должно выполняться под пристальным надзором уполномоченных федеральных органов.

В настоящее время осуществляется разработка комплекса нормативно-методических документов по обеспечению радиационной безопасности персонала и населения при экологической реабилитации ПВХ в Северо-западном и Дальневосточном регионах. Работы проводятся по заданию ФМБА России при поддержке Государственного управления Норвегии по ядерной и радиационной безопасности и ГК «Росатом».

Одним из первых методических документов по защите персонала и населения при проведении реабилитационных работ было разработано и внедрено Руководство Р 2.6.5.026-15 «Обеспечение радиационной безопасности персонала и населения при проведении работ по реабилитации загрязненных радионуклидами участков территории». Данное Руководство регламентирует санитарно-гигиенические и организационные требования к обеспечению радиационной безопасности персонала и населения при проведении работ по реабилитации территорий, загрязненных радиоактивными веществами и подлежащих обслуживанию ФМБА России. Руководство может использоваться при реабилитации загрязненных радионуклидами участков территории в результате радиационных аварий, при выводе радиационных объектов из эксплуатации и при ликвидации объектов ядерного наследия.

Обеспечение радиационной безопасности при обращении с отработавшим ядерным топливом

До настоящего времени в Российской Федерации отсутствует законодательное регулирование обеспечения безопасности проведения радиационно опасных работ при обращении с ОЯТ энергетических, транспортных и исследовательских атомных реакторов, критических стенов. ОЯТ – это ядерное топливо, извлеченное из реактора после облучения и непригодное для дальнейшего использования без переработки. Переработка ОЯТ направлена на получение компонентов ядерного топлива и извлечение радиоактивных изотопов для дальнейшего использования.

ОЯТ является потенциально опасным продуктом деятельности атомных энергетических установок: именно в нем сосредоточено до 98% общей радиоактивности материалов, вовлеченных в сферу человеческой деятельности [9].

Для решения задачи нормативного обеспечения безопасности персонала и населения на этапах обращения с

ОЯТ необходимо предусмотреть разработку Санитарных правил обеспечения радиационной безопасности персонала и населения при обращении с ОЯТ. В данных правилах должны быть представлены требования обеспечения безопасности при:

- обращении с ОЯТ на объектах его образования;
- хранении ОЯТ;
- транспортировке ОЯТ;
- переработке ОЯТ;
- изготовлении регенерированного топлива для атомных станций;
- изготовлении МОХ-топлива;
- эксплуатации регенерированного и МОХ-топлива на АЭС;
- обращении с РАО, образовавшимися на этапах обращения с ОЯТ.

Заключение

В решении комплекса задач, определенных в «Основах государственной политики в области обеспечения ядерной и радиационной безопасности Российской Федерации на период до 2025 года и дальнейшую перспективу» самое активное участие принимают специалисты федеральных органов исполнительной власти, уполномоченных осуществлять федеральный государственный санитарно-эпидемиологический надзор, и соответствующих научных организаций.

Наиболее актуальными проблемами в области обеспечения радиационной безопасности персонала и населения являются:

- совершенствование нормативно-методического обеспечения государственного регулирования радиационной безопасности;
- обеспечение безопасности персонала и населения при выводе из эксплуатации радиационных объектов и реабилитации радиоактивно загрязненных участков территории;
- обеспечение радиационной безопасности при обращении с ОЯТ.

Литература

1. Нормы безопасности МАГАТЭ. Радиационная защита и безопасность источников излучения: Международные основные нормы безопасности. Общие требования безопасности, часть № GSR Part 3. IAEA Vienna, 2015. – 518 с.
2. Симаков, А.В. Проблемы обеспечения радиационной безопасности в нестандартных условиях / А.В. Симаков, Ю.В. Абрамов, М. Сневе [и др.] // Сборник докладов международной конференции «Современные проблемы обеспечения радиационной безопасности населения». Санкт-Петербург, 4-7 декабря 2006 г., – С-Петербург, 2006. – С. 71-73.
3. Simakov A. [et al.] Special Features of the Personnel Radiation Protection Assurance During SNF and RW Management at SevRAO Facilities. Springer; 2008 Challenges in Radiation Protection and Nuclear Safety Regulation of the Nuclear Legacy, 2008, pp. 223-232.

Поступила: 14.05.2019 г.

Симаков Анатолий Викторович – кандидат медицинских наук, старший научный сотрудник, заведующий лабораторией Государственного научного центра – Федерального медицинского биофизического центра им. А.И. Бурназяна Федерального медико-биологического агентства, Москва, Россия

Романов Владимир Васильевич – заместитель руководителя Федерального медико-биологического агентства, Москва, Россия

Абрамов Юрий Викторович – кандидат технических наук, ведущий научный сотрудник, Государственный научный центр – Федеральный медицинский биофизический центр им. А.И. Бурназяна Федерального медико-биологического агентства. **Адрес для переписки:** 123182, г. Москва, ул. Живописная, д. 46; E-mail: abramov-1948@yandex.ru

Проскурякова Наталия Леонидовна – научный сотрудник, Государственный научный центр – Федеральный медицинский биофизический Центр им. А.И. Бурназяна Федерального медико-биологического агентства, Москва, Россия

Для цитирования: Симаков А.В., Романов В.В., Абрамов Ю.В., Проскурякова Н.Л. Актуальные задачи радиационной гигиены // Радиационная гигиена. – 2019. – Т. 12, № 2 (Спецвыпуск). – С. 109-114. DOI: 10.21514/1998-426X-2019-10-2s-109-114.

Current tasks of radiation health physics

Anatoliy V. Simakov¹, Vladimir V. Romanov², Yuriy V. Abramov¹, Nataliya L. Proskuryakova¹

¹State Research Center – Burnasyan Federal Medical Biophysical Center of Federal Medical Biological Agency, Moscow, Russia

²Federal Medical Biological Agency, Moscow, Russia

The fundamentals of the state policy in the field of nuclear and radiation safety of the Russian Federation for the period up to 2025 and the further perspective have determined that one of the objectives of the state policy in the field of radiation safety is to maintain the risk of radiation exposure of the nuclear workers as low as possible. To achieve this goal, efforts and resources should be focused on solving a number of tasks, including: protection in accordance with the principle of acceptable risk for nuclear workers; improvement of the state management and state regulation of safety in the field of nuclear energy using; radiation safety assurance during the decommissioning of nuclear legacy facilities, management of spent nuclear fuel, remediation of radioactively contaminated sites of the Russian Federation. Today, federal authorities responsible for monitoring and supervising the health and epidemiological welfare of workers in some industries with especially hazardous working conditions, and research institutions involved in scientific and methodological support of these authorities are faced with the task of solving the following urgent problems in the field of radiation safety: to improve regulatory and methodical support of the state radiation safety regulation; to assure safety and protection of workers and the population during the decommissioning of radiation hazardous facilities and remediation of radioactively contaminated sites; to assure radiation safety during the management of spent nuclear fuel.

Key words: radiation safety, spent nuclear fuel, decommissioning of radiation facilities, remediation of radioactively contaminated sites.

References

1. IAEA Safety Standards. Radiation Protection and Safety of Radiation Sources: International Basic Safety Standards. General Safety Requirements, GSR Part 3. IAEA Vienna, 2015, 518 p. (In Russian).
2. Simakov A.V. [et al.] Challenges in Radiation Safety Assurance under Abnormal Conditions / In Proceedings of Int. Conf. "Up-to-date Problems in Radiation Safety of the Population", 2006, St.-Petersburg, pp. 71-73. (In Russian).
3. Simakov A. [et al.] Special Features of the Personnel Radiation Protection Assurance During SNF and RW Management at SevRAO Facilities. Springer; 2008 Challenges in Radiation Protection and Nuclear Safety Regulation of the Nuclear Legacy, 2008, pp. 223-232.

Received: May 14, 2019

Yuriy V. Abramov

State Research Center – Burnasyan Federal Medical Biophysical Center

Address for correspondence: Zhivopisnaya ul., 46, Moscow, 123182; E-mail: abramov-1948@yandex.ru

Anatoliy V. Simakov – MD, senior scientist, head of the laboratory of State Research Center – Burnasyan Federal Medical Biophysical Center of Federal Medical Biological Agency, Moscow, Russia

Vladimir V. Romanov – Deputy head of Federal Medical Biological Agency, Moscow, Russia

For correspondence: Yuriy V. Abramov – Candidate of technical sciences, lead scientist, State Research Center – Burnasyan Federal Medical Biophysical Center of Federal Medical Biological Agency (Zhivopishnaya ul., 46, Moscow, 123182; E-mail: abramov-1948@yandex.ru)

Nataliya L. Proskuryakova – scientist of State Research Center – Burnasyan Federal Medical Biophysical Center of Federal Medical Biological Agency, Moscow, Russia

For citation: Simakov A.V., Romanov V.V., Abramov Yu.V., Proskuryakova N.L. Current tasks of radiation health physics. Radiatsionnaya Gygiena = Radiation Hygiene, 2019, Vol. 12, No. 2 (special issue), pp. 109-114. (In Russian) DOI: 10.21514/1998-426x-2019-12-2s-109-114.