

## **КОНТРОЛЬНО-НАДЗОРНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ В СФЕРЕ ЯДЕРНОЙ И РАДИАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ**

**О. М. Луговская**

Департамент по ядерной и радиационной безопасности  
Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь, Минск

*Аннотация.* В данной работе осуществлен системный анализ истории и современного состояния белорусской контрольно-надзорной службы в сфере ядерной и радиационной безопасности. Автором подробно охарактеризованы направления деятельности Департамента по ядерной и радиационной безопасности. Делается вывод: за более чем 20 лет его деятельности, при активной поддержке России и содействии МАГАТЭ, появилась собственная школа по подготовке специалистов, сформирована инфраструктура безопасности, заложены основы научной деятельности, накоплен уникальный опыт.

*Ключевые слова:* Департамент, Госатомнадзор, радиационная безопасность, радиоактивное загрязнение, ядерная безопасность.

*Abstract.* This paper presents a systematic analysis of the history and current state of the Belarusian control and supervisory service in the field of nuclear and radiation safety. The author describes in detail the areas of activity of the Department of Nuclear and Radiation Safety. It is concluded that over more than 20 years of its activity, with the active support of Russia and the assistance of the IAEA, its own school for training specialists has appeared, a safety infrastructure has been formed, the foundations of scientific activity have been laid, and unique experience has been accumulated.

*Keywords:* Department, Gosatomnadzor, radiation safety, radioactive contamination, nuclear safety.

Прошлый век открыл для человечества широкие возможности ядерных технологий. Их использование повлекло появление новых направлений в науке, экономике, военном деле. Однако практика их применения показала, что безответственное отношение и пренебрежение безопасностью в этой сфере может быть чревато необратимыми, трагическими последствиями для человечества. Это касается не только применения ядерного оружия, но и использования атомной энергии в мирных целях, в чем мы все убедились на примерах Чернобыля и Фукусимы.

Проведение сегодняшней конференции вселяет надежду на то, что все больше заинтересованных сторон вникает вглубь проблем безопасности ядерной отрасли. Недаром девизом Госатомнадзора является слоган «Безопасность прежде всего».

С появлением в республике действующих ядерных установок появилась потребность в создании независимого регулирующего органа в этой сфере деятельности. В этих целях в 2007 году был создан Госатомнадзор.

### ***История***

До обретения независимости в Беларуси вопросы регулирования в атомной сфере осуществлялись Межобластной инспекцией по ядерной и радиационной безопасности. В 2001 году на базе этой инспекции в составе Департамента по надзору за безопасным ведением работ в промышленности и атомной энергетике (Проматомнадзор) было образовано управление по надзору и регулированию

ядерной и радиационной безопасности. Этот регулирующий орган осуществлял свою деятельность до 2007 года – до того момента, когда было принято решение о строительстве в Республике Беларусь атомной электростанции.

В 2007 году, в соответствии с Указом Президента Республики Беларусь от 12 ноября 2007 года № 565 «О некоторых мерах по строительству атомной электростанции», в системе Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь был создан Департамент по ядерной и радиационной безопасности (далее – Департамент или Госатомнадзор).

Была сформирована основа нынешней деятельности Госатомнадзора в сфере контроля за обеспечением радиационной безопасности. После принятия решения о строительстве АЭС начала формироваться инфраструктура ядерной безопасности.

На основании принимаемых законов Республики Беларусь и издаваемых указов Президента Республики Беларусь формировалась структура нового регулирующего органа и определялась политика надзорной деятельности в области ядерной и радиационной безопасности.

По мере сооружения Белорусской АЭС численность Департамента увеличивалась.

В 2017 году в целях обеспечения технической поддержки и во исполнение поручения Главы государства образовано государственное научное техническое учреждение «Центр по ядерной и радиационной безопасности» (НТЦ ЯРБ). В 2022 году в структуре Госатомнадзора создано управление по обращению с радиоактивными отходами. В связи с упразднением в 2023 году Департамента по ликвидации последствий катастрофы на Чернобыльской АЭС часть функций, касающихся вопросов ядерного наследия, также были возложены на Госатомнадзор.

Для решения стоящих перед Департаментом задач постоянно требуются высококвалифицированные кадры. В рамках Государственной программы «Образование и молодежная политика» Госатомнадзор участвует в реализации подпрограммы «Подготовка кадров для ядерной энергетики». В настоящее время в Госатомнадзоре и НТЦ ЯРБ работают специалисты в области физики (в том числе ядерной физики), химии, математики, экологии, различных инженерных дисциплин, международных отношений, правоведения, а также сферы реагирования на чрезвычайные ситуации. Восемь работников имеют ученые степени.

### ***Законодательство***

После принятия решения о строительстве в Беларуси атомной электростанции Госатомнадзор приступил к формированию нормативной правовой базы, регламентирующей регулирование деятельности в области ядерной и радиационной безопасности.

За этот период внесены изменения или вновь изданы шесть законов Республики Беларусь, десять указов Президента Республики Беларусь, 28 постановлений Правительства, 26 постановлений МЧС, три совместных постановления с другими органами государственного управления, 34 технических нормативных правовых акта, 15 иных документов.

### ***Физическая ядерная безопасность***

Важнейшими элементами инфраструктуры ядерной и радиационной безопасности являются учет и контроль ядерных материалов (ЯМ), источников

ионизирующего излучения (ИИИ), а также обеспечение физической защиты (ФЗ) объектов использования атомной энергии (ОИАЭ).

В соответствии с международными обязательствами Республики Беларусь и требованиями национального законодательства ядерные материалы подлежат государственному учету и контролю в государственной системе учета и контроля ядерных материалов (ГСУК ЯМ), а источники ионизирующего излучения – в единой государственной системе учета и контроля источников ионизирующего излучения (ЕГСУК ИИИ). Порядок ведения указанных государственных систем учета определяется Правительством.

Субъектами системы учета и контроля ядерного материала являются:

- орган, который обеспечивает разработку, наполнение и поддержание в актуальном состоянии систем учета и контроля (это МЧС в лице Госатомнадзора);
- Министерство энергетики, республиканские органы государственного управления и иные государственные организации, уполномоченные Президентом, в подчинении которых находятся эксплуатирующие организации;
- эксплуатирующие организации (Белорусская АЭС, Научное учреждение «ОИЭЯИ Сосны» НАН Беларуси);
- организации по обращению с ядерными материалами (т. е. организации, использующие ядерный материал в составе контрольных и образцовых источников, а также изделий, имеющих защиту из обедненного урана).

Требования к системе учета и контроля и обеспечению функционирования государственной системы гарантий устанавливаются постановлениями МЧС (№ 4 от 6 февраля 2024 г.).

Соглашение от 14 апреля 1995 г. между Республикой Беларусь и МАГАТЭ о применении гарантий в связи с Договором о нераспространении ядерного оружия в Республике Беларусь устанавливает международные обязательства и регулирует вопросы, связанные с осуществлением гарантий МАГАТЭ по отношению ко всему ядерному материалу во всей мирной ядерной деятельности в пределах территории Беларуси, под ее юрисдикцией или осуществляемой под ее контролем, где бы то ни было. Цель гарантий – чтобы такой материал не переключался на производство ядерного оружия или других ядерных взрывных устройств.

В соответствии с названным Соглашением, МАГАТЭ проводит инспекции в организациях и на предприятиях Беларуси для проверки информации в отношении ядерного материала, подлежащего гарантиям, идентификации и проверки изменений, которые произошли после представления отчетной информации по ядерным материалам, а также количества и состава ядерного материала.

Отчетность перед МАГАТЭ ведется по зонам баланса ядерного материала, которые территориально и административно определены в пределах ядерной установки или пункта хранения ядерных материалов. В этих зонах ведется учет и контроль ядерных материалов, в которых на основании измерений определяется количество ядерных материалов при каждом их перемещении в зону и из нее и подводится баланс ядерных материалов за определенный период времени.

Только с начала 2024 года в рамках упомянутого Соглашения проведено 15 инспекций МАГАТЭ.

Как уже было сказано, ведется учет и источников ионизирующего излучения. В соответствии со статьей 31 Закона Республики Беларусь от 18 июня 2019 года

№ 198-З «О радиационной безопасности» учет и контроль источников ионизирующего излучения осуществляются Госатомнадзором и самими пользователями источников. Снятие источников с учета может осуществляться по уведомлению пользователя источника либо по решению Госатомнадзора. В свою очередь, пользователи также ведут их учет и контроль в своих организациях. В первом полугодии текущего года под надзором находилось 1844 субъекта хозяйствования, использующих в своей деятельности 24 972 источников ионизирующего излучения (на 30.06.2023 – 25 234).

Возможно, вы обратили внимание, что время от времени появляется информация об обнаружении бесхозных источников ионизирующего излучения. Это связано с «наследием прошлого». Радиоизотопные приборы, в которых используются радионуклидные источники излучения, начали выпускать в середине XX века. На территории Беларуси радиоизотопные приборы широко применялись в промышленности, в производстве строительных материалов, медицине, геологоразведке, на транспорте, в научных исследованиях и других отраслях народного хозяйства.

Например, в 70–80-е годы на многих предприятиях и в организациях устанавливались радиоизотопные пожарные извещатели, в которых использовались альфа-излучатели на основе радионуклидов америция или плутония, период полураспада которых составляет от сотни лет до десятков тысяч лет.

В последние годы в Республике Беларусь активно идет демонтаж таких приборов в связи с истечением срока эксплуатации с заменой их на извещатели, не содержащие радионуклидных источников. Однако иногда возникают случаи обнаружения неучтенных радиоизотопных приборов, обычно в организациях, не зарегистрированных в качестве пользователей источников ионизирующего излучения и не находящихся под регулирующим контролем.

Кроме того, до конца 50-х – начала 60-х годов XX века выпускались часы, компасы и другие предметы, в которых для свечения циферблата и стрелок использовалось радиоактивное вещество радий-226. Эти предметы еще можно встретить в семейных «запасниках». Но необходимо помнить, что при длительном нахождении вблизи опасного предмета или ношении его в руках, особенно детьми, они могут представлять опасность, поскольку радий-226 имеет период полураспада 1600 лет.

Предметы, которые могут представлять радиационную опасность, маркируются соответствующим знаком. Если вы увидели такой предмет, действуйте в соответствии с Памяткой для населения по безопасности при обнаружении бесхозных, бесконтрольных радиоактивных источников. Она есть на сайте Госатомнадзора.

### ***Участие в глобальном режиме ядерной безопасности***

Госатомнадзор выступает контактной точкой, которая от имени страны обеспечивает взаимодействие с другими договаривающимися сторонами и координирует выполнение в Республике Беларусь положений Конвенции о ядерной безопасности, Объединенной конвенции о безопасности обращения с отработавшим топливом и о безопасности обращения с радиоактивными отходами, Конвенции о физической защите ядерного материала и ядерных установок. Департамент использует предоставляемые данными конвенциями возможности

и механизмы для совершенствования страновой регулирующей инфраструктуры ядерной и радиационной безопасности.

Требования упомянутых конвенций опираются на основополагающие принципы безопасности МАГАТЭ и являются неотъемлемой частью белорусского законодательства. Они также отражены в Основных направлениях проведения единой государственной политики в области обеспечения ядерной и радиационной безопасности в Республике Беларусь (постановление Совета Министров от 15 августа 2023 г. № 535). Учитывая начало промышленной эксплуатации Белорусской АЭС (первый энергоблок – с июня 2021 года, второй – с ноября 2023 года), а также безусловный приоритет вопросов безопасности на всех этапах реализации ядерной энергетической программы требуется поиск новых направлений совершенствования регулирующей деятельности. В этом контексте был проведен анализ использования инструмента международных конвенций в становлении и развитии регулирующей инфраструктуры Республики Беларусь, а также определен подход к дальнейшему применению данного инструмента для ее совершенствования.

Конвенция о ядерной безопасности ратифицирована Указом Президента Республики Беларусь от 2 сентября 1998 года № 430.

Ее цели:

- достижение высокого уровня ядерной безопасности на основе укрепления национальных мер и международного сотрудничества;
- обеспечение работы на ядерных установках эффективных средств защиты от потенциальной радиационной опасности людей и окружающей среды от вредного воздействия ионизирующего излучения;
- предотвращение аварий с радиологическими последствиями и смягчение таких последствий в случае, если они произошли.

Объединенная конвенция о безопасности обращения с отработавшим топливом и о безопасности обращения с радиоактивными отходами ратифицирована Законом Республики Беларусь от 17.07.2002 № 130-З и преследует следующие цели:

- достижение и поддержка высокого уровня безопасности обращения с отработавшим топливом и с радиоактивными отходами путем укрепления национальных мер и международного сотрудничества;
- обеспечение на всех стадиях обращения с отработавшим топливом и радиоактивными отходами эффективных средств защиты от потенциальной опасности для общества и окружающей среды от вредного воздействия ионизирующего излучения в настоящем и будущем;
- предотвращение аварий с радиологическими последствиями и смягчение их последствий, если они произойдут на любой стадии обращения с отработавшим топливом или радиоактивными отходами.

Конвенция о физической защите ядерного материала и ядерных установок ратифицирована постановлением Президиума Верховного Совета Республики Беларусь от 14 июня 1993 года № 2381-XII и поправка к ней ратифицирована Законом Республики Беларусь от 5 мая 2023 года № 265-З.

Конвенция и поправка к ней представляют собой единственные международно-правовые инструменты в сфере обеспечения физической безопасности

ядерного материала, обладающие обязательной юридической силой. Конвенция регулирует вопросы физической защиты, связанные с международными перевозками ядерного материала, а также предусматривает меры в отношении правонарушений.

В Республике Беларусь государственное регулирование в области обеспечения ядерной и радиационной безопасности по разным аспектам осуществляется МЧС в лице Департамента по ядерной и радиационной безопасности (Госатомнадзор), Минздравом, Минприроды и другими органами государственного управления.

Процедурами Конвенции о ядерной безопасности и Объединенной конвенции предусмотрен трехлетний цикл работы. В этот период стороны выполняют свои обязательства, обеспечивают подготовку национальных докладов о выполнении обязательств, предусмотренных конвенциями, изучают национальные доклады других стран и формулируют вопросы к ним, а также осуществляют подготовку ответов на вопросы, поступившие к своему национальному докладу.

По результатам защиты национального доклада в страновой группе формируется отчет, в котором фиксируются вызовы, предложения, направления успешной работы и хорошие практики. В Республике Беларусь эта работа осуществляется Госатомнадзором.

С учетом взаимодействия в рамках Объединенной конвенции выстроена стратегия обращения с радиоактивными отходами (РАО), включая этапы сооружения пункта захоронения радиоактивных отходов (ПЗРО). Ввод в эксплуатацию его первой очереди планируется к 2030 году.

Итоги защиты национальных докладов в ходе совещаний договаривающихся сторон, а также предложения, полученные в рамках Конвенции о ядерной безопасности и Объединенной конвенции, были учтены при выполнении мероприятий по совершенствованию инфраструктуры ядерной и радиационной безопасности, включая установление нормативной правовой базы, развитие институциональной базы, укрепления кадрового потенциала заинтересованных участников.

Конвенция о ядерной безопасности устанавливает обязательства по завершению, сооружению и вводу в эксплуатацию обоих энергоблоков Белорусской АЭС, организацию процесса их лицензирования, формирование и совершенствование системы научно-технической поддержки регулирующего органа, которая в настоящее время включает 18 ведущих организаций страны и в качестве координатора – государственное научное техническое учреждение «Центр по ядерной и радиационной безопасности», а также приглашение на добровольной основе и проведение в Республике Беларусь всех оценочных миссий МАГАТЭ, рекомендуемых странам-новичкам, которые реализуют свои первые ядерные энергетические программы.

В целом, инструмент международных конвенций играет важную роль в становлении и развитии инфраструктуры ядерной и радиационной безопасности в стране, реализующей первую ядерную энергетическую программу. Площадки международных конвенций являются инструментом получения информации об опыте других стран и, одновременно, информирования международной общественности о текущем состоянии развития инфраструктуры безопасности в нашей стране.

## **Надзор за безопасностью ядерных установок**

В систему государственного надзора в области обеспечения ядерной и радиационной безопасности внедрены все инструменты, требуемые стандартами МАГАТЭ, которые подтверждены в ходе проведения пост-миссии IRRS в 2021 году. Это плановые и внеплановые проверки субъектов надзора, дифференцированный подход к распределению ресурсов для обеспечения полноты контроля, режим постоянного надзора на объектах использования атомной энергии, нормативно закреплённые права свободного доступа работников на поднадзорные объекты и отсутствие ограничений на проведение надзора.

Надзорной моделью Госатомнадзора предусмотрены три основные формы осуществления контрольно-надзорной деятельности:

- систематическое наблюдение за исполнением субъектами надзора обязательных требований;
- проведение проверок;
- предупреждение и пресечение фактов нарушений законодательства.

Осуществляется систематическое наблюдение за исполнением субъектами надзора обязательных требований. Проводится оценка выполнения проверяемыми субъектами установленных требований, как правило, без выезда на объект – путем анализа документов, предоставляемых в Госатомнадзор. Документы, выдаваемые по результатам надзора, содержат сведения о выполнении мероприятий по устранению ранее выявленных нарушений и информацию о статусе выполнения требований по безопасности.

В целях предупреждения и пресечения фактов нарушения законодательства Госатомнадзором проводится системная работа по доведению и разъяснению установленных требований по безопасности, а также по своевременному информированию поднадзорных организаций о возникающих предпосылках к появлению нарушений таких требований. Представители Госатомнадзора присутствуют на заседаниях комиссий по подготовке и выполнению различных работ на поднадзорных объектах, а также на заседаниях комиссий по проверке (оценке) знаний по вопросам обеспечения ядерной и радиационной безопасности работников проверяемого субъекта.

Дифференцированный подход на этапе планирования проверок достигается путем учета следующих критериев:

- высокий приоритет (подготовка (организация) и проведение работ на оборудовании 1–3 классов безопасности, а также на системах безопасности ОИАЭ, аттестация технологий сварки (в отношении оборудования 1–3 классов безопасности), поступающие в адрес Госатомнадзора документы, обосновывающие обеспечение безопасности ОИАЭ (в том числе внесение изменений в такие документы);
- средний приоритет (наблюдения за работой различных комиссий, контроль выполнения условий действия персональных разрешений, выданных в установленном порядке);
- низкий приоритет (работы с оборудованием 4 класса безопасности, на общестанционных системах, если такие работы регулируются законодательством о ядерной и радиационной безопасности, участие в работе иных надзорных органов по их запросам, наблюдение за работой комиссий по проверке (оценке)

знаний по вопросам ядерной и радиационной безопасности организаций, осуществляющих работы на площадке Белорусской АЭС).

Программа надзора предусматривает оценку всех аспектов деятельности поднадзорных организаций, которые могут влиять на ядерную и радиационную безопасность.

Базовая программа надзора на АЭС включает в себя четыре тематических области, включающие 10 тематических направлений осуществления надзора в отношении АЭС.

1) Безопасность АЭС:

управление проектом АЭС;

обеспечение эксплуатационной безопасности и учет опыта эксплуатации.

2) Радиационная защита:

радиационная безопасность;

обращение с РАО;

аварийная готовность и реагирование.

3) Физическая защита и гарантии:

физическая защита;

учет и контроль ядерных материалов.

4) Лидерство и управление в целях безопасности:

система управления ЭО;

система подготовки персонала;

культура безопасности и лидерство.

***Надзор за безопасностью источников ионизирующего излучения***

Одна из основных функций Госатомнадзора – осуществление государственного надзора в области обеспечения радиационной безопасности источников ионизирующего излучения (ИИИ).

В Республике Беларусь насчитывается порядка 1 844 проверяемых субъекта, осуществляющих обращение с порядка 24 972 источниками ионизирующего излучения, более 80 % из которых эксплуатируются в сфере медицины. В основном это рентгеновские диагностические аппараты, включая флюорографы, компьютерные томографы, ангиографы, маммографы. Применяются также рентгеновские и гамма-терапевтические аппараты, ускорители электронов, открытые источники ионизирующего излучения в форме радиофармпрепаратов в изотопных лабораториях для диагностики и лечения. Используются источники ионизирующего излучения в промышленности и науке. Это гамма-установки, гамма-дефектоскопы, радиоизотопные приборы, генераторы нейтронов. Все популярнее применение источников в осуществлении досмотра (это и рентгеновские установки для досмотра багажа и товаров, которые можно наблюдать, например, в метро, и инспекционные досмотровые ускорительные комплексы для досмотра транспортных средств – на пунктах таможенного контроля), в ветеринарной радиологии (порядка 40 ветеринарных клиник используют рентгеновские аппараты для диагностики животных).

Все источники подразделяются на пять категорий по степени радиационной опасности от источников наивысшей опасности (1 категория) до наименее потенциально опасных источников (5 категория), чтобы дифференцированно применять к ним требования радиационной безопасности.



Государственный надзор в области обеспечения радиационной безопасности источников ионизирующего излучения состоит в том, чтобы обеспечить соблюдение требований к обеспечению радиационной безопасности, установленных посредством принятия таких актов законодательства, как Закон «О радиационной безопасности», постановления Правительства в его развитие и постановления МЧС, в т. ч. нормы и правила по обеспечению ядерной и радиационной безопасности.

Ежегодно Госатомнадзором проводится порядка 150 проверок пользователей ИИИ с учетом дифференцированного подхода, который заключается в том, чтобы применять меры по надзору соразмерно степени радиационной опасности источника: пользователи ИИИ 1 и 2 категорий проверяются раз в 1–2 года, другие – реже. Такой подход необходим с учетом большого количества разнообразных ИИИ.

Помимо проверок, на постоянной основе осуществляются профилактические меры в форме обследований проверяемых субъектов, совещаний и бесед с их представителями, а также посредством ежеквартального размещения на сайте Госатомнадзора [www.gosatomnadzor.mchs.gov.by](http://www.gosatomnadzor.mchs.gov.by) информации о типовых выявляемых нарушениях.

Несмотря на то, что состояние радиационной безопасности на радиационных объектах стабильно положительное (ввиду отсутствия на них радиационных аварий и инцидентов), Госатомнадзор заинтересован в совершенствовании методов надзора и в особенности профилактики, а также призывает всех заинтересованных к продуктивному взаимодействию, в том числе в части привлечения специалистов, владеющих вопросами, связанными с обеспечением радиационной безопасности, в сообщества экспертов и консультантов.

### ***Обращение с радиоактивными отходами и объектами ядерного наследия***

В процессе эксплуатации ядерных установок образуются радиоактивные отходы.

С мая 2020 года на площадку Белорусской АЭС была осуществлена доставка шести партий свежего ядерного топлива в объеме начальных топливных загрузок и двух последующих перегрузок энергоблоков № 1 и № 2 Белорусской АЭС.

Радиационные характеристики ОЯТ накладывают жесткие требования к безопасности на всех этапах обращения с ним, включая хранение и транспортировку. ОЯТ после выгрузки из реактора направляется в систему приреакторного хранения ОЯТ, которая представляет собой бассейн выдержки, оснащенный необходимым оборудованием и системами, а также стеллажами для размещения отработанных тепловыделяющих сборок (ОТВС). Выдержка ОЯТ, выгруженного из реактора, осуществляется с целью снижения активности и остаточного энерговыделения ОТВС до допустимых значений, позволяющих производить их транспортирование. Приреакторное хранение ОЯТ в бассейне выдержки обеспечивает биологическую защиту персонала от жесткого ионизирующего излучения. Система хранения ОЯТ обеспечивает его хранение и выдержку в здании реактора энергоблока в течение 10 лет с учетом плановых перегрузок и выгрузки всей активной зоны на любой момент эксплуатации АЭС.

Начиная с 2022 года образовавшиеся с начала эксплуатации энергоблока № 1 Белорусской АЭС ОТВС во время планово-предупредительных ремонтов

выгружаются в приреакторное хранилище (бассейн выдержки) в соответствии с регламентом. В бассейне выдержки энергоблока № 1 Белорусской АЭС находятся 90 ОТВС, из них 42 ОТВС размещены в бассейне выдержки во 2-м полугодии 2023 года в период планово-предупредительного ремонта на энергоблоке № 1.

После выдержки ОЯТ в приреакторном хранилище (бассейне выдержки) до параметров, позволяющих осуществить его транспортирование с Белорусской АЭС на переработку в Российскую Федерацию, перемещение ОТВС будет производиться с использованием транспортного упаковочного комплекта, имеющего высокие радиационно-защитные и прочностные свойства, в том числе при возможных аварийных ситуациях в процессе транспортировки ОЯТ.

В соответствии с технологией переработка ОТВС осуществляется после промежуточного хранения ОЯТ на территории Республики Беларусь (и/или Российской Федерации). В настоящее время приоритетным вариантом является технологическое хранение ОТВС на территории Российской Федерации. Тем не менее, для обеспечения возможности независимого временного хранения ОЯТ на территории Республики Беларусь с целью нивелирования рисков, связанных с неготовностью производственных мощностей Российской Федерации к переработке ОЯТ Белорусской АЭС и возможным переполнением к 2032 году приреакторных бассейнов выдержки, Стратегией обращения с отработавшим ядерным топливом Белорусской АЭС предусмотрено создание накопительной площадки для временного сухого хранения ОТВС с возможностью ее расширения для сооружения промежуточного (долговременного) хранилища ОЯТ.

### ***Территории радиационного загрязнения. Состояние территорий, пострадавших от аварии на Чернобыльской АЭС***

В результате катастрофы на Чернобыльской АЭС радиоактивному загрязнению подверглись территории всех областей, однако наиболее пострадали Гомельская, Могилевская и Брестская. В настоящее время территории с плотностью загрязнения цезием-137 более 1 Ки/км<sup>2</sup> имеются в 19 районах Гомельской области, 14 районах – Могилевской, 5 районах – Брестской, 11 районах – Минской и 5 районах Гродненской области.

Основным дозообразующим радионуклидом чернобыльского происхождения является цезий-137, загрязнению которым подверглось 23 % территории страны, в том числе 21 % сельскохозяйственных земель и 22 % лесного фонда.

Загрязнение территории стронцием-90 носит более локальный характер. Основная его часть выпала на территории Гомельской и Могилевской областей (загрязнено 10 % территории).

Изотопами плутония загрязнено порядка 2 % общей площади республики преимущественно в 7 районах: Брагинском, Добрушском, Лоевском, Наровлянском, Речицком, Хойникском районах Гомельской области и Чериковском районе Могилевской области.

Альфа-излучающие радионуклиды представлены долгоживущими изотопами плутония-238, 239, 240 и америция-241. В связи с естественным распадом плутония-241, период полураспада которого составляет 14 лет, до 2059 года будет происходить нарастание количества америция-241, в результате чего общая альфа-активность трансурановых элементов в 2,5 раза превысит первоначальную и на две трети будет обусловлена вкладом америция.

В соответствии со статьей 5 Закона Республики Беларусь «О правовом режиме территорий, подвергшихся радиоактивному загрязнению в результате катастрофы на Чернобыльской АЭС» к территории радиоактивного загрязнения относятся территории Республики Беларусь с плотностью загрязнения почв радионуклидами цезия-137 либо стронция-90 или плутония-238, 239, 240 соответственно 37, 5,55, 0,37 кБк/км<sup>2</sup> (1,0, 0,15, 0,01 Ки/км<sup>2</sup>) и более, а также территории, на которых средняя годовая эффективная доза облучения населения может превысить (над уровнем естественного и техногенного фона) 1 мЗв.

Также к территории радиоактивного загрязнения относятся территории, на которых невозможно или ограничено производство нормативно чистой по содержанию радионуклидов продукции. В зависимости от плотности загрязнения почв радионуклидами и/или величины средней годовой эффективной дозы облучения населения выделяется 5 зон радиоактивного загрязнения.

По состоянию на 1 января 2024 года остаются загрязненными свыше 1 Ки/км<sup>2</sup> 1 497,7 тыс. га лесного фонда (15,4 % от общей площади лесного фонда) и 825,8 тыс. га сельскохозяйственных земель (11 % от общей площади сельскохозяйственных земель).

Общей тенденцией изменения радиационной обстановки является постепенное снижение плотности загрязнения вследствие естественного распада радионуклидов. Естественный распад радионуклидов является основным фактором, обуславливающим снижение плотности загрязнения. За время после аварии площадь территории радиоактивного загрязнения республики цезием-137 уменьшилась в 1,8 раза и составляет 25,49 тыс. км<sup>2</sup> или 12,3 % общей площади страны.

#### ***Отнесение населенных пунктов к зонам радиоактивного загрязнения***

Чернобыльская катастрофа коснулась значительной части Республики Беларусь. На территории радиоактивного загрязнения оказалось 3 678 населенных пунктов, в которых проживало 2,2 млн человек, 479 населенных пунктов прекратили существование.

Отнесение населенных пунктов и объектов к зонам радиоактивного загрязнения проводится в соответствии с Законом Республики Беларусь «О правовом режиме территорий, подвергшихся радиоактивному загрязнению в результате катастрофы на Чернобыльской АЭС» на основании данных об уровнях загрязнения почв радионуклидами и о среднегодовых эффективных дозах облучения населения.

Действующий Перечень населенных пунктов и объектов, находящихся в зонах радиоактивного загрязнения утвержден постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 8 февраля 2021 года № 75. В зонах радиоактивного загрязнения расположены 2022 населенных пункта и 49 объектов. Перечень населенных пунктов и объектов, относящихся к зонам радиоактивного загрязнения, согласно законодательству, пересматривается раз в пять лет и корректируется в зависимости от изменения радиационной обстановки, в том числе с учетом данных уточняющего радиологического обследования населенных пунктов.

Критериями для вывода территорий и населенных пунктов из зон радиоактивного загрязнения являются величина среднегодовой эффективной дозы облучения населения, плотность загрязнения почв радионуклидами, возможность

производства продукции, содержание радионуклидов в которой не превышает республиканских допустимых уровней.

С 1986 года по 2023 год численность населения республики, проживающего на территории радиоактивного загрязнения, в том числе и за счет перехода части населенных пунктов в более чистые зоны, уменьшилась на 1 254,8 тысяч человек или на 57 %, и на 1 января 2023 год, согласно данным Национального статистического комитета, составляет 945,1 тыс. человек, в том числе 189,0 тысяч детей.

Не реже одного раза в пять лет обновляются также карты радиационной обстановки на территории республики и административных областей. На территориях зоны эвакуации (отчуждения), зоны первоочередного и зоны последующего отселения, с которых отселено население, обеспечивается контрольно-пропускной режим, который в настоящее время установлен на отдельных участках в 8 районах Гомельской области и 5 районах Могилевской области. Общая площадь такой территории составляет около 4,3 тыс. км<sup>2</sup>. Допуск граждан, всех видов транспортных средств и другой техники на территорию с контрольно-пропускным режимом разрешается только при наличии специального разрешения (пропуска).

Наблюдается постепенное уменьшение площади радиоактивного загрязнения лесов цезием-137 в среднем на 2 % в год, обусловленное его радиоактивным распадом, перераспределением по компонентам экосистем. С 1986 до конца 2023 года площадь лесов, загрязненных цезием-137, сократилась на 503,1 тысяч га, или на 25 %.

Согласно статье 7 Закона Республики Беларусь «О правовом режиме территорий, подвергшихся радиоактивному загрязнению в результате катастрофы на Чернобыльской АЭС», земли, находящиеся на территории радиоактивного загрязнения, на которых невозможно или ограничено производство сельскохозяйственной продукции, содержание радионуклидов в которой не превышает республиканских допустимых уровней, относятся к радиационно опасным землям, которые подразделяются на земли отчуждения, где невозможно производство сельскохозяйственной продукции, содержание радионуклидов в которой не превышает республиканских допустимых уровней, и земли ограниченного хозяйственного использования, на которых ограничено производство сельскохозяйственной продукции, содержание радионуклидов в которой не превышает республиканских допустимых уровней.

С 1986 года в результате катастрофы на Чернобыльской АЭС более 265 тысяч га земельных участков было исключено из сельскохозяйственного оборота.

Отнесение земель, находящихся на территории радиоактивного загрязнения, к радиационно опасным землям и исключение их из радиационно опасных земель осуществляются Правительством, по представлению МЧС, на основании предложений областных исполнительных комитетов.

Учет радиационно опасных земель осуществляется Государственным комитетом по имуществу Республики Беларусь на основании сведений структурных подразделений землеустройства местных исполнительных и распорядительных органов.

Инвентаризация радиационно опасных земель, включающая их учет, установление или уточнение границ, размеров, прав на земельные участки, иных сведений о состоянии таких земель осуществляется на постоянной основе в рамках Республиканского плана мероприятий по наведению порядка на земле.

Согласно законодательству земли, потерявшие свои исходные полезные свойства до состояния, исключающего возможность их эффективного использования по целевому назначению, являются деградированными землями. В 2023 году доля земель, загрязненных радионуклидами и выбывших из сельскохозяйственного оборота, составила 1,2 % от общей площади.

Основополагающим принципом при реабилитации радиационно опасных земель является радиационная безопасность потребителей продукции, планируемой к получению на таких участках, а также работников, которые будут работать на этих землях.

В 1991–1993 годах начата работа по возврату радиационно опасных земель в оборот в целях ведения сельскохозяйственного производства, сформирована соответствующая законодательная основа. С 2023 года предусмотрена возможность возврата таких земель в оборот и в целях, не связанных с ведением сельского хозяйства. Всего с 1993 года возвращено в сельскохозяйственное использование более 19,5 тысячи гектаров в Брестской, Гомельской и Могилевской областях.

В рамках Государственной программы по преодолению последствий катастрофы на Чернобыльской АЭС разработана база данных территорий, подвергшихся радиоактивному загрязнению, одним из элементов (слоев) которой являются радиационно опасные земли. Информация размещена на геопортале земельно-информационной системы Республики Беларусь и может использоваться заинтересованными как при проведении землеустройства, так и при планировании и ведении сельскохозяйственной деятельности.

Радиационно опасные земли расположены в 20-ти районах Гомельской области, 12-ти – в Могилевской области, в Столинском районе Брестской области и в Солигорском районе Минской области. По данным Госкомимущества, в 2023 году площадь радиационно опасных земель в республике составила 248,8 тысяч га, из которых 81,7 % переданы лесохозяйственным организациям и заповедникам.

### ***Культура безопасности***

Система организационных мер, способствующих росту приверженности работников предприятия вопросам безопасности, была сформирована на предыдущих этапах жизненного цикла атомной станции. Полученный опыт в ходе участия во втором Международном Межотраслевом Форуме по культуре обеспечения безопасности в 2023 году позволил определить Модель культуры безопасности Белорусской АЭС, которая представляет собой систему человеческих, организационных и технических факторов, направленных на обеспечение безопасности АЭС. Установленная Модель культуры безопасности предприятия определяет критерии высокой культуры безопасности, к которым необходимо стремиться.

Политикой в области безопасности ГП «Белорусская АЭС» закреплён высший приоритет вопросов безопасности над всеми остальными аспектами

деятельности станции (экономическими, временными и т. д.). Решение вопросов безопасности осуществляется с безусловным выделением всех необходимых ресурсов.

Для поддержания и развития высокого уровня культуры безопасности предусмотрены следующие основные направления деятельности:

- профессиональная и психологическая подготовка персонала по вопросам культуры безопасности;
- формирование приверженности культуры безопасности в повседневной деятельности в соответствии с установленными регулируемыми требованиями;
- оценки и мониторинги культуры безопасности на предприятии;
- ежегодное проведение итоговых дней культуры безопасности;
- разработка и реализация ежегодных мероприятий по совершенствованию культуры безопасности.

С целью создания необходимых условий для непрерывных улучшений культуры безопасности на станционном и индивидуальном уровнях, развития приверженности культуре безопасности на Белорусской АЭС, а также создания атмосферы доверия и открытости при рассмотрении (обсуждении) вопросов, связанных с безопасностью, на ГП «Белорусская АЭС» продолжено функционирование совещательного координационного органа при генеральном директоре – Совета по культуре безопасности ГП «Белорусская АЭС». Указанным Советом рассматриваются отчеты о выполнении ежегодных планов мероприятий по формированию и поддержанию культуры безопасности. Приказом ГПО «Белэнерго» введен в действие стандарт «Культура безопасности. Оценка уровня в эксплуатирующей организации».

Как видите, деятельность Госатомнадзора весьма многогранна. Эта работа в нашей стране была организована, фактически, с нуля. На момент создания Департамента в республике не было ни специалистов в сфере ядерной и радиационной безопасности, ни школы по их подготовке. За короткий период была сформирована инфраструктура безопасности, создана система подготовки кадров, заложены основы научной деятельности. Во многом это было сделано при активной поддержке российской стороны и при содействии МАГАТЭ. Но многое является и нашим собственным уникальным опытом. Это подтверждается и независимыми международными экспертами. По их оценкам Беларусь нарабатывает полезный опыт, который может быть использован странами-новичками, впервые создающими собственные ядерные энергетические программы.

*Сведения об авторе:*

**Луговская Ольга Михайловна**, кандидат физико-математических наук, начальник Департамента по ядерной и радиационной безопасности Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь, Минск, Беларусь.