

РАДИАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ В БЕЛАРУСИ

В. В. Кот

Брестский государственный технический университет, Брест

Аннотация. В данной статье рассматриваются вопросы о радиационной безопасности, ее истории, и организациях, отвечающих за радиационную безопасность.

Ключевые слова: радиационная безопасность, Чернобыльская АЭС.

Annotation. This article discusses the issues of radiation safety, its history, and the organizations responsible for radiation safety.

Keywords: radiation safety, Chernobyl nuclear power plant.

Радиационная безопасность – это комплекс мероприятий и норм, направленных на защиту человека и окружающей среды от вредного воздействия ионизирующих излучений. В Беларуси, как и в других странах, данный вопрос является особенно актуальным после Чернобыльской катастрофы 1986 года.

История радиационной безопасности в Беларуси берет свое начало с начала применения ядерной энергии. Одним из наиболее значимых событий, оказавшим глубокое влияние на радиационную безопасность, стала авария на Чернобыльской АЭС в 1986 году. В результате катастрофы значительная часть радиоактивных материалов попала на территорию Беларуси, что привело к масштабному загрязнению земель, воды и воздуха, а также вызвало серьезные последствия для здоровья населения. В результате взрыва реактора, радиоактивные вещества вышли в атмосферу и распространились на большие расстояния, затронув многочисленные страны Европы, включая Беларусь, Украину, Россию и другие. Основные радионуклиды, выброшенные в атмосферу, включают цезий-137, йод-131, стронций-90 и плутоний-239. Территория, которая была подвержена интенсивному загрязнению радионуклидами стала называться Зонай отчуждения, протяженностью 30 км, где население было эвакуировано и доступ ограничен. Первые пожары и спасательные операции привели к облучению значительного числа людей, больше всего пострадали работники АЭС и ликвидаторы аварии. Более 100 000 человек были эвакуированы из близлежащих городов и сел, потеряв свои дома и источники дохода. У многих людей из эвакуированных с зоны отчуждения развились острые радиационные синдромы, и в первые недели после аварии погибло более 30 человек. После аварии наблюдалось резкое увеличение заболеваемости раком щитовидной железы, особенно у детей и подростков. Считается, что это связано с выбросом йода-131, который накапливается в организме, и, в частности, в щитовидной железе. По данным Всемирной организации здоровья (ВОЗ), число случаев рака щитовидной железы в Украине и Беларуси увеличилось более чем в 30 раз после аварии. В зоне отчуждения наблюдается снижение биоразнообразия, однако некоторые виды животных и растений стали адаптироваться к высокому уровню радиации. После аварии было принято множество мер по предотвращению последствий и обеспечению радиационной безопасности. В стране была создана система мониторинга радиационной обстановки, разработаны программы по лечению и

оздоровлению пострадавших, а также приняты законы о радиационной безопасности и охране окружающей среды. С 1990-х годов Беларусь начала активно развивать системы радиационного контроля, включая внедрение новых технологий и методов защиты от радиации. Были налажены международные сотрудничества с различными организациями, такими как МАГАТЭ, для обмена опытом и передовых практик в обеспечении безопасности.

Цель всех защитных мероприятий – не допустить облучения людей, или, если оно произошло, предотвратить негативные последствия. Методы защиты от радиации можно разделить на физические и химические. К физическим методам относятся: защита расстоянием, защита количеством, защита временем, применение защитных экранов.

Наиболее эффективным способом защиты является защита расстоянием, т. е. удаление от источника излучения. При соответствующем расстоянии эту дозу можно сделать сколь угодно малой. Для этого при работе с радиоактивными веществами применяются роботизированные комплексы, манипуляторы, удлиненные держатели или захваты и др. Защита количеством подразумевает проведение работы с минимальными количествами радиоактивных веществ, в итоге пропорционально сокращается активность источника и получаемая от него доза.

Защита временем основана на максимально возможном сокращении времени работы с источниками излучений. Этот способ находит особенно широкое применение при работе с источниками малой активности при непосредственном контакте с ними. Так, при внутриволостной терапии медицинский персонал производит непосредственные манипуляции с гамма-источниками в виде цилиндров и бусинок. Предварительное обучение на неактивных моделях этих препаратов доводит навыки в работе персонала до высокой степени автоматизма и позволяет резко сократить время непосредственного контакта с источником. Очень велика значимость временного фактора в практике рентгенодиагностических процедур (особенно рентгеноскопии). Чем выше квалификация врача рентгенолога, тем меньше ему требуется времени на постановку диагноза и тем ниже дозовая нагрузка на персонал и пациента. В широком понимании метод «защиты временем» лежит и в основе сокращения рабочего дня персонала, что приводит не только к уменьшению дозы облучения до допустимой, но и к увеличению времени действия защитных процессов в организме, когда он находится вне воздействия радиации.

Защита временем и расстоянием далеко не всегда дают возможность уменьшить дозу облучения до предельно допустимых значений. В таких случаях применяют специальные защитные экраны. Под термином «экран» понимают стационарные или передвижные ограждения, предназначенные для поглощения или ослабления ионизирующего излучения. По своему назначению защитные экраны разделяются на пять видов: защитные контейнеры, в которые помещаются радиоактивные препараты, они широко используются при транспортировке источников излучений; защитные экраны для оборудования (экранами полностью окружают все рабочее оборудование); передвижные защитные экраны, этот тип защитных экранов применяется для защиты рабочего места на различных участках рабочей зоны; защитные экраны, монтируемые как части

строительных конструкций (стены, перекрытия полов и потолков, специальные двери и т. д.), такой вид защитных экранов предназначается для защиты помещений, в которых постоянно находится персонал, и прилегающей территории; экраны индивидуальных средств защиты (щиток из оргстекла, про свинцованные перчатки, фартуки и др.).

Частным случаем защиты расстоянием является дезактивация. Дезактивация — удаление или снижение степени радиоактивного загрязнения с какой-либо поверхности или из какой-либо среды. Другими словами, дезактивация — это удаление радиоактивных веществ с зараженной территории, с поверхности зданий, сооружений, техники, одежды, средств индивидуальной защиты, воды, продовольствия.

Химический метод защиты от радиации основан на том, что определенные химические вещества либо прерывают, либо ослабляют реакции, идущие в облученной клетке. Вещества, ослабляющие воздействие ионизирующего излучения на организм, называются радиопротекторами.

Одну из ключевых ролей в подготовке специалистов в области радиационной безопасности, способных эффективно решать проблемы, связанные с радиацией, играет образование. В ряде университетов и научных учреждений ведется подготовка специалистов в области радиационной безопасности, охраны окружающей среды и медицины. Система повышения квалификации для действующих специалистов также включает курсы, семинары и практикумы, на которых обучаются новые методики и технологии.

В Беларуси реализованы крупномасштабные мероприятия, направленные на минимизацию последствий в разных сферах хозяйственной деятельности. Радиоактивному загрязнению цезием-137 с плотностью выше 37 кБк/м^2 (1 Ки/км^2) подверглось более 1,8 млн га сельскохозяйственных угодий (около 20% их общей площади). Масштабы катастрофы потребовали принятия ряда чрезвычайных мер. Радиоактивному загрязнению подверглось около четверти лесного фонда Беларуси — 20,1 тыс. км^2 леса. Согласно оценкам, в белорусских лесах сосредоточено до 70 % радионуклидов, выпавших на территорию республики. В различной степени загрязнены 44 из 95 лесхозов отрасли. Зоны отчуждения и отселения на территории Беларуси имеют площадь 4,37 тыс. км^2 . Белорусский сектор зоны эвакуации (отчуждения) Чернобыльской АЭС представляет собой компактную территорию площадью 1,7 тыс. км^2 . Проживавшее здесь население было эвакуировано в 1986 г. Тогда же земли на этой территории были выведены из хозяйственного пользования. Массовая дезактивация населенных пунктов пострадавших от аварии на ЧАЭС проводилась в период с 1986 по 1989 год. За пределами 30-километровой зоны от Чернобыльской АЭС дезактивировано около 500 населенных пунктов. Захоронено более 17 тыс. подворий и капитальных строений.

На территории Полесского государственного радиозоологического заповедника сосредоточено около 30 % выпавшего на территорию Беларуси цезия-137, 73 % стронция-90, 97 % изотопов плутония-238, 239, 240. Плотность загрязнения почв достигает 1350 Ки/км^2 по цезию-137, 70 Ки/км^2 — по стронцию-90, 5 Ки/км^2 — по изотопам плутония и америция-241. В связи с наличием в экосистемах значительных количеств долгоживущих изотопов плутония и америция

основная территория заповедника даже в отдаленной перспективе не может быть возвращена в хозяйственное пользование.

В Республике налажено активное взаимодействие с международными организациями, такими как Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ) и Международное агентство по атомной энергии (МАГАТЭ), в вопросах радиационной безопасности и защиты окружающей среды.

Беларусь сотрудничала с ВОЗ по оценке последствий аварии на Чернобыльской АЭС. Организация помогала в исследовании влияния радиации на здоровье населения, что было важно для формирования стратегии по реабилитации пострадавших территорий. Программы здравоохранения ВОЗ предоставляют рекомендации по общественному здоровью, связанные с радиационной безопасностью. Беларусь принимает участие в различных инициативах ВОЗ, направленных на профилактику заболеваний, связанных с радиационным воздействием.

Сотрудничество с МАГАТЭ предоставляет техническую помощь Беларуси в области управления радиационной безопасностью и ядерной энергетики. Специалисты организации участвуют в разработке законодательных и нормативных актов, а также обучении кадров. На протяжении последних лет МАГАТЭ внедряет программы по повышению радиационной безопасности, включая создание и развитие систем мониторинга радиационной обстановки. Беларусь активно участвует в этих инициативах, получая доступ к современным методам и технологиям.

Совместные проекты ЮНЕП и Беларуси направлены на восстановление экосистем, пострадавших от радиационного загрязнения. В частности, это включает проекты по очистке почвы и воды от радиоактивных изотопов. Мониторинг природных ресурсов ЮНЕП также способствует улучшению мониторинга природных ресурсов и внедрению экологически безопасных практик, что является важным шагом на пути к развитию устойчивого управления природой.

Итогом работы всех министерств и ведомств Республики Беларусь стало принятие в 2019 году закона «О радиационной безопасности», который регулирует все аспекты, связанные с обеспечением радиационной безопасности. За исполнение этих норм отвечают такие организации, как Министерство по чрезвычайным ситуациям, Министерство здравоохранения и другие ведомства.

На уровне министерств, ответственными за реализацию законодательства в области радиационной безопасности, являются:

Министерство по чрезвычайным ситуациям (МЧС) – контролирует и управляет мерами по ликвидации последствий радиационных аварий, проводит мониторинг радиационного фона и организует обучение населения.

Министерство здравоохранения – занимается оценкой влияния радиации на здоровье человека, разрабатывает программы профилактики и реабилитации пострадавшего населения, а также контролирует медицинское обследование людей, проживающих на радиоактивно загрязненных территориях.

Экологические организации – работают над оценкой состояния окружающей среды и последствиями радиационного загрязнения, в том числе осуществляют контроль за соблюдением экологических норм.

Кроме того, в стране функционируют различные научные и исследовательские учреждения, которые занимаются изучением радиационного фона, оценкой рисков и разработкой новых методов защиты. Эти организации играют важную роль в формировании государственной политики в области радиационной безопасности и просвещения населения по вопросам радиационных рисков.

Слаженная работа всех этих структур позволяет Беларуси эффективно реагировать на радиационные угрозы и минимизировать последствия для здоровья людей и экологии.

Таким образом, радиационная безопасность в Беларуси представляет собой актуальную и сложную задачу, требующую комплексного подхода и постоянного внимания. Учитывая исторический контекст и современные вызовы, Беларусь продолжает путь к обеспечению безопасных условий жизни для своего населения и защиты окружающей среды. Отложив серьезные метки на здоровье и социальную сферу, работы в этом направлении остаются приоритетными как для государственной политики, так и для общества.

Список использованных источников

1. Ильюшонок, А. В. Радиационная безопасность : в 2 ч. / А. В. Ильюшонок, А. В. Фролов, Т. И. Халапсина – М. : КИИ, 2015. Ч. 2– 132 с.
2. Защитные мероприятия Госчернобыля // Нац. правовой Интернет-портал Респ. Беларусь : [сайт]. – URL: <https://chernobyl.mchs.gov.by/zashchitnye-meropriyatiya> (дата обращения: 09.09.2024).

Сведения об авторе:

Кот Владислав Витальевич, студент группы АТП-22 машиностроительного факультета учреждения образования «Брестский государственный технический университет». Научный руководитель – подполковник **Гаврилин А. В.**, старший преподаватель военной кафедры учреждения образования «Брестский государственный технический университет», Брест, Беларусь.