

«РАДИАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ ПРИ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЯХ»

Анферова А.А., Ключников Д.А., Жигайлов К.С.

Дальневосточный федеральный университет

В соответствии с законом Российской Федерации «О радиационной безопасности населения», радиационная безопасность — это состояние защищенности настоящего и будущего поколений людей от вредного для их здоровья воздействия ионизирующих излучений. Оно достигается путем осуществления комплекса научно обоснованных мер по обеспечению защиты человека, популяции в целом и объектов окружающей среды от радиационного воздействия в дозах, могущих привести к негативным последствиям. Эти мероприятия направлены на создание безопасных условий применения атомной энергии в различных сферах человеческой деятельности.

Для создания эффективной системы радиационной безопасности необходимо иметь научно обоснованные данные о реальной степени радиационных воздействий на здоровье людей для снижения соответствующего риска. Проведение таких исследований будет способствовать уменьшению радиофобии и изменению необъективного отношения общества в целом к атомной энергетике.

К числу факторов, определяющих радиационную обстановку, в первую очередь относятся объекты, имеющие источники ионизирующего излучения.

Обеспечение радиационной безопасности основывается на приоритете здоровья человека при использовании ядерных и радиационных установок, радиоактивных веществ и иных источников ионизирующих излучений. Необходимо заметить, что средства, используемые для обеспечения радиационной безопасности, должны сочетать эффективность защиты человека и объектов окружающей среды от необоснованного облучения без введения ненужных ограничений, которые связаны с внедрением технологий, основанных на использовании атомной энергии и иных источников ионизирующих излучений.

Главной целью радиационной безопасности является охрана здоровья населения, включая персонал, от вредного воздействия ионизирующего излучения путем соблюдения основных принципов и норм радиационной безопасности без необоснованных ограничений полезной деятельности при использовании излучения в различных областях хозяйства, в науке и медицине. Для обеспечения радиационной безопасности человека во всех условиях воздействия на него ионизирующего излучения искусственного или природного происхождения применяются «Нормы радиационной безопасности населения (НРБ-99)» и «Основные санитарные правила обеспечения радиационной безопасности (ОСПОРБ-99)».

Радиационная безопасность населения обеспечивается:

- созданием условий жизнедеятельности людей, отвечающих требованиям НРБ-99;
- установлением квот на облучение от разных источников излучения;
- организацией радиационного контроля;
- эффективностью планирования и проведения мероприятий по радиационной защите в нормальных условиях и в случае радиационной аварии;
- организацией системы информации о радиационной обстановке.

В соответствии с НРБ-99 в качестве основного гигиенического норматива облучения населения установлена дополнительная средняя годовая эффективная доза, равная 1 мЗв. Для персонала группы А (лиц, работающих с техногенными источниками излучения) предел годовой дозы составляет 20 мЗв, а для персонала группы Б (лиц, находящихся по условиям работы в сфере воздействия источников излучения) — 5 мЗв.

Основные пределы доз не включают в себя дозы природного и медицинского облучения, а также дозы вследствие радиационных аварий. На все эти виды облучения устанавливаются специальные ограничения.

Эффективная доза для персонала не должна превышать за период трудовой деятельности (50 лет) — 1000 мЗв, а для населения за период жизни (70 лет) — 70 мЗв. Начало периодов вводится с 1 января 2000 года.[2]

Обеспечение радиационной безопасности базируется на трех основных принципах — принципах ALARA (As Low As Reasonably Achievable — настолько низко, насколько это практически достижимо).

- не превышение допустимых пределов индивидуальных доз облучения людей от всех источников излучения (принцип нормирования);
- запрещение всех видов деятельности по использованию источников излучения, при которых польза для человека и общества не превышает риск возможного вреда, причиненного дополнительным облучением (принцип обоснования);
- поддержание на возможно низком и реально достижимом уровне как индивидуальных (ниже установленных НРБ), так и коллективных доз облучения, с учетом экономических и социальных факторов (принцип оптимизации).

Принцип нормирования реализуется путем осуществления комплекса технических, санитарно-гигиенических и организационных мероприятий, предотвращающих облучение населения в дозах, превышающих допустимые пределы, и создания действенной системы учета и контроля индивидуальных доз облучения людей.

К техническим мероприятиям относятся: создание передвижных или стационарных защитных ограждений, автоматизация и механизация технологических процессов, очистка воздуха от радиоактивных веществ на выбросе и т. д. Санитарно-гигиенические мероприятия включают: установление санитарно-защитных зон, организацию санитарно-пропускного режима, установление перечня средств индивидуальной и групповой защиты, осуществление контроля за состоянием здоровья персонала с учетом характера радиационного воздействия. К организационным мероприятиям относится в первую очередь обеспечение при работе в условиях повышенного уровня ионизирующих излучений режима труда, исключающего облучение персонала выше установленных пределов.

Комплекс мероприятий, направленных на снижение уровня облучения, зависит от типа и назначения радиационной или атомной энергетической установки, характера технологического процесса по переработке или получению радиоактивных веществ. При работе с закрытыми радиоактивными источниками достаточно ограничиться созданием защиты только от внешних потоков излучения. В других случаях, например на радиохимических производствах, при переработке радиоактивных отходов необходимо предусмотреть меры по исключению распространения радиоактивных веществ в окружающую среду и попадания их в организм работающих.

При наличии в регионе нескольких организаций, использующих источники ионизирующих излучений, деятельность которых вносит существенный вклад в формирование дозовых нагрузок на население, вводится система дозовых квот для каждой организации, устанавливаемая территориальными органами государственного регулирования безопасности совместно с руководством эксплуатирующих организаций и администрацией территорий.

С целью реализации принципа обоснования вводится система обязательного лицензирования любой деятельности, связанной с возможным радиационным воздействием на людей. Основанием для выдачи лицензии является заключение государственной экологической экспертизы, устанавливающей допустимость практической реализации того или иного аспекта использования источника ионизирующего излучения исходя из требований безопасности для человека и природной среды и социально-экономической целесообразности. При этом приоритет отдается показателям здоровья по сравнению с экономическими выгодами.

Осуществление принципа оптимизации основывается на рациональном размещении ядерных установок, автоматизации технологических процессов, оптимизации условий труда, введении контрольных уровней параметров радиационной обстановки. Система контрольных уровней вводится исходя из существующих возможностей совершенствования технологий и систем защиты. Контрольные уровни устанавливаются руководством предприятия в целях максимально возможного снижения радиационного воздействия на людей и объекты окружающей среды по отношению к регламентированным нормативам.

Принцип оптимизации должен применяться при проведении тех или иных защитных мероприятий. Ответственность за его реализацию возлагается на службы или лица, ответственные за организацию безопасности на объектах или территориях, где возникает необходимость в радиационной защите.[1]

Реализация принципа оптимизации, как и принципа обоснования, осуществляется по специальным методическим указаниям, утвержденным федеральными органами регулирования безопасности, а до их издания — на основе экспертных оценок с учетом международных рекомендаций по радиологической защите. Реализация указанных выше трех основных принципов обеспечения радиационной безопасности требует решения следующих задач.[3]

1. Разработка критериев для оценки опасности различного рода ионизирующих излучений. Решение этой задачи сводится к анализу результатов радиобиологических экспериментов и эпидемиологических исследований состояния здоровья людей, работающих в условиях воздействия излучений или подвергшихся облучению при радиационных авариях. Важным аспектом в этом вопросе является установление количественной связи между уровнем облучения и обусловленным им эффектом. Для этого разработана система оценки уровня облучения и методов его измерения при различных сценариях радиационного воздействия. В качестве основного параметра, характеризующего выраженность эффекта, в настоящее время используют эффективную дозу. На основе принятых критериев опасности разработана система допустимых пределов воздействия ионизирующих излучений, сформулированных в законодательных документах, в частности нормах радиационной безопасности.

2. Разработка методов оценки и прогноза радиационной обстановки для обеспечения безопасных условий труда и жизни населения, а также защиты объектов окружающей среды при использовании ядерных технологий. Для решения этой задачи необходимы:

- характеристика источников, воздействующих на персонал и население на разных этапах технологического процесса;
- исследование динамики уровней излучений в зависимости от условий их использования и режимов работы;
- изучение закономерностей распространения радиоактивных веществ, в том числе характера и масштабов их воздействия на персонал, население и объекты окружающей среды как при нормальных условиях работы, так и при возникновении аварийных ситуаций.

Все это необходимо для обоснованного выбора средств и методов индивидуальной и групповой защиты, оптимальных режимов труда, санитарно-пропускного режима и других мероприятий по защите от ионизирующих излучений.

3. Необходимость в объективной и исчерпывающей информации о параметрах радиационной обстановки для своевременного принятия решений по защите от воздействия ионизирующих излучений.

Поэтому создание эффективной системы радиационного контроля также является одной из важнейших задач в области радиационной безопасности. Она выполняется дозиметрической службой учреждения или определенным должностным лицом, а также ведомственными службами с применением соответствующих приборов, методик и расчетных методов. Дозиметрическая служба осуществляет контроль соблюдения норм радиационной безопасности и основных санитарных правил работы с источниками ионизирующих излучений. Она определяет выбор методов и точек контроля в пределах производственных помещений и на прилегающей территории, а также устанавливает периодичность контроля индивидуальных доз персонала.

ЛИТЕРАТУРА

1. Тетельмин В. В., Мельникова А. С., Маргулис У. Я. Правовые основы обеспечения радиационной безопасности // Бюллетень Центра общественной информации по атомной энергии, 1999. — № 1—2. — С. 16—18.
2. Маргулис У. Я. Атомная энергия и радиационная безопасность. — М.: Энергоатомиздат, 1988.
3. Макарова И. С. Радиационная безопасность: историко-методологические аспекты. — М.: МНЭПУ, 2009. — 256 с.