**УДК 331.453**

**МРНТИ 76.33.39, 86.19**

**Н.С. Сычеванов1\*, О.А. Хлущевская1**

1Инновационный Евразийский университет, Казахстан

**\*(e-mail: 11244678899**[**@mail.ru**](mailto:akhmetov_77@mail.ru)**)**

**Система обеспечения радиационной безопасности на объектах 3-4 категорий потенциальной радиационной опасности**

**Аннотация**

*Основная проблема:* Системный подход в управлении охраной труда, промышленной и радиационной безопасностью является показателем высокой производственной культуры. Разработка системы обеспечения радиационной безопасности и радиационного контроля на предприятиях использующих в технологическом процессе источники ионизирующего излучения является необходимой и достижимой целью, обусловленной удобством и надежностью постоянного управления радиационными рисками.

*Цель:* Обоснование необходимости разработки документа, систематизирующего требования нормативных правовых актов в области обеспечения радиационной безопасности и радиационного контроля на предприятии.

*Методы:* Методологической основой работы является анализ международных стандартов, действующего законодательства, методических рекомендаций в области использования атомной энергии и личный опыт работы в сфере обеспечения радиационной безопасности. Проработан проект положения об обеспечении радиационной безопасности на предприятии использующем в технологическом процессе ампульные источники ионизирующего излучения. Основное внимание настоящей статьи уделяется проблемам соблюдения требований нормативных правовых актов в области обеспечения радиационной безопасности в условиях дефицита специалистов в данной области.

*Результаты и их значимость:* В статье проводится анализ условий обеспечения радиационной безопасности и радиационного контроля в условиях дефицита специалистов в данном направлении, обосновывается необходимость внедрения дополнительного документального сопровождения системы управления радиационной безопасностью в организации.

*Ключевые слова:* радиационная безопасность, радиация, ИИИ, УГИИ, радиоизотопные приборы.

**Введение**

История открытия, изучения, практического применения явления радиоактивности насчитывает более 100 лет. При этом оценка безопасности, надёжности, экономической эффективности промышленного применения продуктов атомной энергетики на сегодняшний день все ещё остаётся предметом острых дебатов.

Опасность связана с проблемами утилизации отходов, авариями, приводящими к экологическим катастрофам и человеческим жертвам, а также с возможностью использования повреждения радиационно-опасных объектов в качестве оружия массового поражения. Вместе с тем, уровень обеспечения радиационной безопасности на предприятиях использующих атомную энергию высок, согласно данным Всемирной ядерной ассоциации количество человеческих жертв на угольных, газовых электростанциях, гидроэлектростанциях в десятки раз выше чем на атомных станциях[1][2].

Современные объекты использования атомной энергии имеют множество рубежей защиты от выхода радиоактивных веществ за пределы предприятия, а также системы и алгоритмы так называемого управления аварией, что позволяет существенным образом снизить вероятность и негативные последствия гипотетической аварии[3]. Таким образом обладающая гигантским потенциалом энергии, который человечество может применить во благо - в производстве электро- и теплоэнергии, промышленности, медицине, сельском хозяйстве, ракетостроении, освоении новых технологий, радиация не может быть исключена из этоса науки.

В настоящее время на Земле действуют 192 атомные электростанции с 442 реакторами, и доля вырабатываемой на них энергии составляет 15% от общемировой. В связи с тем, что энергетическая потребность населения планеты с каждым годом увеличивается, традиционные источники энергии истощаются, солнечная и ветровая энергия вырабатывается еще в малых объемах, новых мощных источников пока не предвидится - ядерная энергетика будет увеличивать свои мощности и дальше. При этом соответственно должна будет продолжать совершенствоваться система защиты людей и природной среды от возможных последствий радиационных аварий.

Кроме этого, существуют прогнозы, что в будущем человечество будет применять ионизирующее излучение даже в быту, без какого-либо ущерба здоровью и окружающей среде. Переходя на совершенно иной уровень технического оснащения, наше сегодняшнее настоящее – останется своего рода «средневековьем» для будущей эпохи. При этом главным условием такого перехода останется достижение и соблюдение соответствующего уровня безопасного применения ионизирующего излучения.

В настоящее время применение радиационных технологий предприятиями и учреждениями в полной мере регулируется государственными нормативными правовыми актами и международными договорами, и контролируются уполномоченными органами. При соответствии уровня радиационной безопасности в организации требованиям законодательства, риски возникновения тяжелых радиационных аварий и инцидентов малы. Проблема заключается только в том, действительно ли состояние радиационной безопасности радиационно-опасного объекта соответствует всем установленным требованиям.

Узкая направленность деятельности специалистов по радиационной безопасности, относительно небольшое количество организаций, которым требуются такие специалисты приводят к тому, что количество специалистов в этой области ограничено из-за низкого спроса. К примеру, в России функционирует около 3500 предприятий, попадающих под определение радиационно-опасных объектов[4], в Казахстане таких предприятий около 2200[5]. Поэтому всегда существует риск длительного отсутствия возможности закрытия вакансии, если с предприятия увольняется специалист по радиационной безопасности. Из одного риска вытекает другой - без соответствующего контроля уровень обеспечения радиационной безопасности предприятия может перестать соответствовать законодательным требованиям, что далее повлечет за собой риски получения штрафных санкций вплоть до запрета использования источников ионизирующего излучения на предприятии, не говоря уже о риске возникновения радиационной аварии.

**Материалы и методы**

В Казахстане в настоящее время действуют Методические рекомендации по разработке программы обеспечения качества для безопасности ядерных, радиационных и электрофизических установок РД-МР-025-11, определяющие типовой состав и содержание программ обеспечения качества[6]. Однако, данный документ определяет типовой состав и содержание программ обеспечения качества, предоставляя лишь общий план работы. К тому же данное руководство предназначено для объектов 1-2 категорий потенциальной радиационной опасности.

В случае возникновения радиационной аварии на объектах (по категориям потенциальной радиационной опасности):

- 4-й категории: радиационное воздействие ограничится помещениями с источниками ионизирующего излучения,

- 3-й категории: радиационное воздействие ограничивается территорией объекта,

- 2-й категории: радиационное воздействие ограничится территорией санитарно-защитной зоны,

- 1-й категории: возможно радиационное воздействие на население, в связи с чем могут потребоваться меры по его защите.

Ввиду более высокой потенциальной опасности и последствий в случае возникновения аварии, к объектам 1-2 категорий предъявляются более высокие требования[7].

Количество объектов 1-2 категорий исчисляется десятками, в то время как объекты 3-4 категорий более многочисленны, в Казахстане их количество составляет около двух тысяч[5]. И если первые находясь под строгим контролем уполномоченного органа в области в сфере использования атомной энергии, имеют уже достаточно большую историю и опыт, разработанные программы обеспечения качества радиационной безопасности и налаженную систему обеспечения радиационной безопасности, вторым (конечно же тоже находящимся под контролем, однако ввиду меньшей потенциальной опасности, контроль за такими объектами отличается требованиями и частотой) - зачастую требуется методическая поддержка.

**Результаты**

Положение о системе обеспечения радиационной безопасности на объекте 3-4 категории радиационной опасности должно содержать следующие разделы и их содержание:

1) Политика в области обеспечения качества обеспечения радиационной безопасности:

- описание принятой организацией политики, устанавливающей приоритет жизни и здоровья работников по отношению к результатам производственной деятельности; разграничение прав и обязанностей между работниками, должностными лицами и руководителем организации, согласованность действий работников в области радиационной безопасности; соблюдение санитарно-эпидемиологических правил и норм; соответствие законодательным и другим вышестоящим нормативным правовым актам в области радиационной безопасности, в том числе международным договорам, ратифицированным Республикой Казахстан;

- цели обеспечения качества (соответствие на 100% действующим нормативным правовым актам Республики Казахстан в области радиационной безопасности; не превышение установленных значений контрольных уровней; постоянное улучшение системы обеспечения радиационной безопасности на предприятии);

- задачи, направленные на достижение поставленных целей и методы их решения (Задачи: контроль за соблюдением требований нормативных правовых актов в соответствии с системой обеспечения радиационной безопасности. Методы: контроль за состоянием радиационной безопасности в подразделениях, эксплуатирующих источники ионизирующего излучения; контроль за состоянием и эксплуатацией блоков гамма-источников, установленных в производственных цехах; контроль за выполнением План-графика мероприятий по обеспечению радиационной безопасности на текущий год; мониторинг и анализ изменений в нормативных правовых актах Республики Казахстан в области обеспечения радиационной безопасности);

- обязательства руководства (обеспечение безопасности жизни и здоровья людей, охраны окружающей среды при использовании атомной энергии).

2) Организационно-правовая форма взаимоотношений с организациями, выполняющими работы и предоставляющими услуги в области использования атомной энергии и обеспечения радиационной безопасности.

Раздел должен содержать ссылки на основные документы (договоры), определяющие:

- организационно-правовую форму участвующих организаций;

- распределение ответственности за обеспечение качества;

- порядок распределения работ и их оформления организационно-распорядительными документами;

- порядок планирования и анализа деятельности.

Взаимоотношения с организациями, выполняющими работы и предоставляющими услуги в области использования атомной энергии и обеспечения радиационной безопасности могут быть следующих направлений:

- Оказание услуг по проведению лабораторных радиологических исследований источников ионизирующего излучения;

- Оказание услуг по проведению дозиметрического контроля источников ионизирующего излучения;

- Оказание услуг по долговременному хранению (захоронению) отработанных источников ионизирующего излучения;

- Оказание услуг по замене источников ионизирующего излучения.

- Оказание услуг по проведению индивидуального дозиметрического контроля (бета-, гамма-, рентгеновское излучение) для персонала.

3) Комплектование и подготовка персонала.

В разделе должна содержаться информация о действующих процедурах:

- по комплектации, подготовке и переподготовке, проверке знаний и навыков, аттестации персонала;

- по разработке, утверждению и пересмотру программ подготовки и переподготовки персонала;

- перечень должностных инструкций, определяющих требования к их квалификации, объему необходимых знаний и навыков персонала, занятого выполнением работ по обеспечению радиационной безопасности.

На предприятии приказом первого руководителя должны быть назначены лица ответственные за:

- обеспечение радиационной безопасности;

- контроль обеспечения радиационной безопасности,

- учет и контроль источников ионизирующего излучения,

- сохранность источников ионизирующего излучения.

В соответствии с действующими нормативными документами Республики Казахстан, регламентирующими обязательные для применения процедуры по обеспечению радиационной безопасности на объектах использования атомной энергии, персонал, выполняющий работы с ИИИ, в соответствии с установленным порядком и периодичностью должен проходить: инструктаж, обучение, подготовку/переподготовку на курсах повышения квалификации, аттестацию по радиационной безопасности.

Перечень необходимых документов, определяющих обязанности и требования к квалификации персонала:

- Положение о службе радиационной безопасности / должностная инструкция ответственного лица за контроль обеспечения радиационной безопасности;

- Положения о подразделениях выполняющих работы с источниками ионизирующего излучения (с должностными инструкциями / описаниями должностей);

- Положение о порядке инструктирования, обучения, проверки знаний, аттестации, повышения квалификации по радиационной безопасности и радиационному контролю;

- План физической защиты источников ионизирующего излучения;

- План ликвидации аварий;

- Программа радиационного контроля;

- Регламент проведения работ в местах установки источников гамма-излучения и вблизи них;

- Методика измерений мощности эквивалента амбиентной дозы гамма-излучения дозиметром-радиометром;

- Инструкция по радиационной безопасности при проведении радиационного контроля источников ионизирующего излучения;

- Инструкция по учёту и контролю источников ионизирующего излучения;

- Инструкция по действиям персонала при радиационных авариях;

- Инструкция по предупреждению и ликвидации возможных радиационных аварий;

- Инструкции по безопасности и охране труда для рабочих;

- Инструкция по радиационной безопасности при работе с источниками ионизирующего излучения;

- Технологический регламент работ с источниками гамма-излучения.

4) Нормативные документы.

Раздел должен содержать:

- перечень действующих законодательных, правовых и нормативных документов в области использования атомной энергии, которыми руководствуются в работе ответственные лица;

- перечень планируемых к разработке процедур.

Перечень действующих нормативных правовых актов в области использования атомной энергии:

- Закон «Об использовании Атомной энергии» от 12 января 2016 года № 442-V.

- Закон «О радиационной безопасности населения» от 23 апреля 1998 года № 219-I.

- Правила повышения квалификации занятого на объектах использования атомной энергии от 20 января 2016 года № 13.

- Закон «О гражданской защите» от 11 апреля 2014 года № 188-V 3PK.

- Правила промышленной безопасности при обращении с источниками ионизирующего излучения от 26 декабря 2014 года № 301.

- Правила безопасности при обращении с радионуклидными источниками от 9 февраля 2016 года № 49.

- Правила государственного учета источников ионизирующего излучения от 12 февраля 2016 года № 59.

- Правила аттестации персонала занятого на объектах использования атомной энергии от 20 января 2016 года № 12.

- Правила контроля и учета индивидуальных доз облучения, полученных гражданами при работе с источниками ионизирующего излучения, проведении медицинских рентгенорадиологических процедур, а также обусловленных радиационным фоном от 27 марта 2015 года № 259.

- Санитарные правила «Санитарно-эпидемиологические требования к обеспечению радиационной безопасности», утвержденные приказом Министра здравоохранения Республики Казахстан от 15 декабря 2020 года № ҚР ДСМ-275/2020.

- Гигиенические нормативы «Санитарно-эпидемиологические требования к обеспечения радиационной безопасности» от 27 февраля 2015 года № 155.

- Санитарные правила «Санитарно-эпидемиологические требования радиационно-опасным объектам» от 27 марта 2015 года № 260.

- Правила транспортировки радиоактивных веществ и радиоактивных отходов от 22 февраля 2016 года № 75.

- Санитарные правила «Санитарно-эпидемиологические требования к осуществлению производственного контроля» от 6 июня 2016 года № 239.

- Правила физической защиты источников ионизирующего излучения от 9 февраля 2016 года № 52.

- РД-МР-025-11 Методические рекомендации по разработке программы обеспечения качества для безопасности ядерных, радиационных и электрофизических установок (Приложение к приказу Председателя Комитета атомной энергии Министерства индустрии и новых технологий Республики Казахстан от 30 марта 2011 года № 11-пр).

- Распоряжение Премьер-Министра Республики Казахстан от 29 января 2016 года № 7-р О мерах по реализации Закона Республики Казахстан от 12 января 2016 года «Об использовании атомной энергии».

- Совместный приказ Министра национальной экономики Республики Казахстан от 28 декабря 2015 года № 811 и Министра энергетики Республики Казахстан от 23 декабря 2015 года № 747 Об утверждении критериев оценки степени риска и проверочных листов в области использования атомной энергии.

- Предпринимательский кодекс.

5) Управление документацией.

Раздел должен содержать информацию:

- по действующим процедурам разработки, согласования, утверждения, ввода в действие, идентификации, внесения изменений, пересмотра, рассылки, хранения, уничтожения утративших силу документов;

- о порядке планирования и разработки недостающих процедур системы качества.

Основанием для разработки организационно-правовой документации по радиационной безопасности являются:

– государственные требования или внутренние требования предприятия;

– инициатива заинтересованных подразделений.

Построение, изложение, оформление и содержание должны соответствовать требованиям нормативным правовым актам уполномоченных органов Республики Казахстана, внутренним требованиям предприятия.

Ответственность за соответствие организационно-правовых документов по радиационной безопасности требованиям законодательных и иных нормативных правовых актов, технических регламентов, условиям договора несет разработчик.

Проект организационно-правовых документов подлежит согласованию с:

– руководителями заинтересованных подразделений;

– службой системы менеджмента качества.

Перечень согласующих лиц определяет разработчик проекта организационно-правового документа совместно со службой системы менеджмента качества. На согласование проект организационно-правового документа предоставляется в электронном виде.

Учтенные и неучтенные замечания и предложения обсуждаются в рабочем порядке (устно или письменно) между разработчиком проекта документа и подразделением, выдавшем данное замечание или предложение.

Срок согласования документа и изменений к ним не должен превышать 5 рабочих дней со дня их получения от разработчика.

Разработчик проекта документа организации с учетом полученных замечаний и предложений готовит окончательную редакцию проекта стандарта организации на бумажном носителе.

Проект организационно-правового документа подлежит подписанию и согласованию в следующем порядке:

– разработчик;

– норм контроллер;

– руководитель подразделения-разработчика;

– согласующие лица (заинтересованные стороны).

После сбора всех подписей, разработчик передает проект организационно-правового документа на утверждение первому руководителю.

После утверждения организационно-правового документа разработчиком издается приказ «О введении в действие» в соответствии с алгоритмом управления документацией организации.

Пересмотр и внесение изменений осуществляются:

– при введении или изменении нормативных правовых актов, изменяющих требования, прописанные в организационно-правовом документе;

– по усмотрению разработчика.

Периодичность проверки организационно-правового документа и срок действия пересмотренного документа устанавливается не более 5 лет.

При пересмотре разрабатывается и утверждается новый организационно-правовой документ. При этом ранее действующий документ отменяется, а в новом указывается, взамен какого документа он разработан.

Разработку изменений в организационно-правового документа осуществляет разработчик документа и/или подразделение, не являющееся разработчиком стандарта, но при обязательном согласовании с ним.

Если объем текста изменения превышает 50% объема действующего организационно-правового документа, то действующий организационно-правовой документ рекомендуется переиздавать.

Допускается согласовывать изменения к организационно-правовому документу только с теми подразделениями, чьи интересы затрагивают данные изменения.

Утвержденное изменение к организационно-правовому документу вносится в оригинал документа путем замены листов или изменениями по тексту.

При отсутствии изменений в организационно-правовой документ к истечению срока его действия возможно продление его действия без замены на новый. Продление действия документа осуществляется изданием приказа по предприятию.

Отмену организационно-правового документа осуществляют приказом по предприятию при прекращении функционирования процессов, производившихся по организационно-правовому документу, при истечении срока его действия, или при введении в действие новых документов взамен действующих.

В приказе о вводе в действие организационно-правового документа/изменения в рассылке указываются все заинтересованные подразделения. Руководители подразделений выполняют рассылку приказа заинтересованным линейным руководителям и специалистам. Также, необходимо иметь общедоступный сетевой ресурс, для размещения документов, где с ними могут ознакомиться все заинтересованные лица.

Зарегистрированные документы подлежат хранению в подразделении в течение периода, в котором к ним может потребоваться доступ для осуществления текущей операционной деятельности. Срок оперативного хранения документов фиксируется в номенклатуре дел подразделения. По завершении установленного в номенклатуре дел срока оперативного хранения в соответствующих подразделениях документы должны быть переданы на архивное хранение в соответствии с Правилами по делопроизводству.

6) Контроль проектирования.

Раздел должен содержать информацию о действующих процедурах контроля за обеспечением радиационной безопасности при проектировании и проведении расчетов-обоснований принимаемых проектных решений по установке источников ионизирующего излучения на новые рабочие места.

Например, согласно требований Санитарных правил[7], в целях обеспечения радиационной безопасности персонала и населения при установке ИИИ на новые рабочие места следует:

1) направлять ионизирующее излучение в сторону земли или туда, где отсутствуют люди;

2) удалять источники излучения от обслуживающего персонала и других лиц на возможно большее расстояние;

3) ограничивать время пребывания людей вблизи источников излучения;

4) вывешивать знак радиационной опасности и предупредительные плакаты, которые должны быть отчетливо видны с расстояния не менее 3 метра.

После установки АИИИ на новое рабочее место, проводится дозиметрический контроль. Для радиоизотопных приборов, предназначенных для использования в производственных условиях, мощность эквивалентной дозы излучения у поверхности блока с источником излучения не должна превышать 100 мкЗв/ч, а на расстоянии одного метра – 3 мкЗв/ч.

До начала работы с источниками излучения, персонал проводит проверку исправности оборудования. При обнаружении неисправностей, необходимо приостановить работу, информировать администрацию радиационного объекта и вызвать представителя организации, осуществляющей техническое обслуживание и ремонт оборудования.

7) Управление закупками.

Раздел должен содержать информацию о действующих процедурах организации по закупкам материалов, оборудования, комплектующих и услуг (организация тендера, оформление документов на закупку, проверка программ обеспечения качества, оценка способности организации осуществить поставку, анализ договоров).

8) Контроль закупок.

Раздел должен содержать информацию о действующих в организации процедурах:

- идентификации, контроля (в том числе входного) и испытаний поставки;

- обеспечения полноты видов контроля и испытаний;

- слежения за результатами контроля и испытаний;

- организации хранения, транспортирования, консервации, упаковки изделий и оборудования.

9) Производственная деятельность.

Раздел должен содержать информацию о регламентированных в организации видах деятельности, связанных с эксплуатацией, обслуживанием источников ионизирующего излучения, выполняемых задачах, требованиях по обеспечению радиационной безопасности и радиационному контролю при осуществлении производственной деятельности.

10) Инспекционный контроль.

Раздел должен содержать информацию о действующих процедурах проверки соответствия выполненных работ, предоставленных услуг установленным внутренним требованиям, а также требованиям контролирующих органов (проверочные листы).

11) Контроль испытаний.

Раздел должен содержать информацию о действующих процедурах и технологических регламентов, содержащих состав и виды испытаний, наладки, опробования оборудования, изделий и систем, касающихся обеспечения радиационной безопасности.

12) Метрологическое обеспечение.

Раздел должен содержать информацию о действующих процедурах аттестации, калибровки, поверки, идентификации, обслуживания и ремонта, а также о порядке ведения, учета и хранения протоколов аттестации, калибровки и поверки контрольно-измерительного и испытательного оборудования и приборов.

13) Обеспечение качества программных средств и расчетных методик.

Раздел должен содержать перечень применяемых программных средств и расчетных методик, а также информацию о действующих процедурах, включая порядок их верификации.

Перевести в электронный вид можно учет индивидуальных доз облучения персонала, учет и размещение источников ионизирующего излучения, ведение электронных журналов.

14) Обеспечение надежности.

Раздел должен содержать информацию о действующих процедурах обеспечения надежности оборудования, изделий и систем, влияющих на обеспечение радиационной безопасности.

На каждом предприятии, использующем источники ионизирующего излучения должен быть разработан план физической защиты. Целью данного документа является описание, и регламентирование всех мер физической защиты препятствующих радиационной аварии в виде хищения или несанкционированного доступа к источникам ионизирующего излучения.

15) Контроль несоответствий.

Раздел должен содержать информацию о действующих процедурах:

- регистрации, анализе и реагировании на выявленные нарушения требований к качеству оборудования, работ и услуг (ошибок проектирования или изготовления, дефектов и отказов оборудования, нарушений правил и режимов эксплуатации, ошибок персонала),

- исключения из дальнейшего использования продукции, с выявленными несоответствиями.

Периодически, согласно графику проверки, ответственное лицо за контроль радиационной безопасности предприятия проводит проверки состояния радиационной безопасности.

При проведении проверки контролируется:

1) Документация по радиационной безопасности (ведение карточек учета индивидуальных доз внешнего облучения лиц, работающих с источниками ионизирующего излучения и журналов инструктажей по радиационной безопасности, ознакомление персонала и размещение на информационных стендах протоколов дозиметрического контроля источников ионизирующего излучения, протоколов индивидуального дозиметрического контроля, актуальность инструкций, технических регламентов по радиационной безопасности, наличие сертификатов о поверке на радиометрические приборы);

2) Наличие и состояние защитных средств (защитные костюмы и средства индивидуальной защиты, дистанционные манипуляторы, защитные контейнеры, индивидуальные дозиметры, приборы дозиметрического контроля);

3) Соблюдение требований радиационной безопасности персоналом, работающим с источниками ионизирующего излучения (наличие удостоверений по профессии, индивидуальных дозиметров, выполнение требований инструкций по радиационной безопасности при проведении работ с источниками ионизирующего излучения).

Также, согласно графику проверок состояния ампульных источников ионизирующего излучения, установленных в цехах при проведении проверки контролируется:

1) Наличие и состояние знаков радиационной опасности;

2) Наличие, состояние, крепление блоков гамма-источников;

3) Карта-схема размещения гамма-источников;

4) Наличие и состояние переносных источников гамма-излучения.

5) Проверка состояния физической защиты хранилища изотопов.

16) Корректирующие меры.

Раздел должен содержать информацию о действующих процедурах разработки корректирующих мер по устранению и предотвращению повторения выявленных несоответствий и оценке эффективности принимаемых мер.

При выявлении несоответствий по радиационной безопасности, составляется указание. Указывается: выявленное замечание, пункт нормативного правового акта, регламентирующим данное выявленное несоответствие, анализ причин несоответствий (совместно с подразделением ответственным за устранение выявленного несоответствия) требуемые мероприятия для устранения замечания, срок устранения, ответственное за устранение замечание лицо.

17) Записи по качеству.

Раздел должен содержать информацию о действующих процедурах формирования и ведения документации по обеспечению качества (сбору, классификации, идентификации, индексированию, доступу, хранению, уничтожению).

Список необходимой документации (кроме внутренних организационно-правовых документов):

- Приходно-расходный журнал учета источников ионизирующего излучения, в котором отображаются все перемещения источников ионизирующего излучения с даты их поступления на предприятие до даты списания или передачи в специализированную организацию;

- Журнал выдачи-возврата дозиметров, в котором отображается выдача индивидуальных дозиметров персоналу облучаемых лиц группы А;

- Карточки учета индивидуальных доз облучения персонала, в которых отображаются поученные дозы. На каждого работника заводится индивидуальная карточка;

- Журнал инструктажа по радиационной безопасности, в котором отображается проведение ежегодного инструктажа персоналу облучаемых лиц группы А;

- Программа инструктажа по радиационной безопасности, в которой отображаются основные темы проведения инструктажа, внутренние нормативные документы предприятия по радиационной безопасности, по которым проводится инструктаж;

- Акты инвентаризации источников ионизирующего излучения, составляемые по итогам ежегодной инвентаризации. В них отображается информация о наличии источников ионизирующего излучения, соответствии ведения бухгалтерского учета, перемещения (получение и передача) в течение года;

- Протоколы дозиметрического контроля источников ионизирующего излучения, выдаются аккредитованной лабораторией. Дозиметрический контроль источников ионизирующего излучения согласно Санитарных правил "Санитарно-эпидемиологические требования к осуществлению производственного контроля" ежегодно[8]. Однако производственные предприятия использующие ампульные источники ионизирующего излучения практикуют проведение ежеквартального дозиметрического контроля, с записью в журнале замеров. Данное мероприятие проводится в качестве профилактического контроля наличия гамма-источников в защитных блоках;

- Паспорта, акты приема-передачи, акты зарядки/перезарядки и иные сопроводительные документы на источники ионизирующего излучения, а также соответствующие отчеты согласно Правил государственного учета источников ионизирующего излучения [9];

- План размещения источников ионизирующего излучения на производственных участках, на складе временного хранения;

- Порядок измерения и учет доз облучения персонала (средства измерения , способ ношения дозиметра, периодичность измерения, осуществление выдачи и возврата дозиметров, учет доз облучения, отчетность в контролирующие государственные органы);

- Акты приема-передачи источников ионизирующего излучения между предприятиями и внутри предприятия при смене ответственного лица за учет и контроль;

- Отчеты по перемещению источников ионизирующего излучения (Ф1-ИИИ, Ф2-УГИ, Ф4-ИИИ, Ф5-УГИ);

- Контрольные уровни радиационных факторов, устанавливаемые с целью закрепления достигнутого уровня радиационной безопасности – уровни годовых доз облучения персонала группы А, уровни мощности эквивалентной дозы излучения от источников ионизирующего излучения на рабочих местах;

- Программа по противоаварийной тренировке составляемая для отработки практических навыков персонала на случай инцидента или радиационной аварии;

- Схема обращения с радиоактивными отходами;

- Журнал по проведению проверок состояния радиационной безопасности на предприятии, проводимых ежемесячно. Выявленные нарушения по радиационной безопасности;

- Программы обучения по радиационной безопасности;

- Графики периодического проведения обучения и ежегодных проверок знаний по радиационной безопасности;

- Отчеты о дозах облучения лиц из персонала в условиях нормальной эксплуатации техногенных источников излучений за год (Форма № 1-ДОЗ);

- Отчеты о дозах облучения лиц из персонала в условиях радиационной аварии или планируемого повышения облучения, а также лиц из населения, подвергшегося аварийному облучению (Форма № 2-ДОЗ), если были радиационные аварии;

- План-график мероприятий по обеспечению радиационной безопасности, отображающий все запланированные мероприятия на текущий год;

- Радиационно-гигиенический паспорт за год.

18) Независимые проверки (аудит).

Раздел должен содержать информацию о действующих процедурах проведения и оформления независимых проверок (внутренних и внешних) фактического состояния выполнения программ обеспечения качества по радиационной безопасности, а также оценки их эффективности.

**Обсуждение**

Вышеуказанный вариант составления положения о системе обеспечения радиационной безопасности можно изменять под разное видение структуры и удобство разных специалистов. Также, можно использовать в качестве структуры документа рекомендации по построению программы обеспечения качества МАГАТЭ[9]. Кроме этого одним из интересных вариантов является построение системы обеспечения радиационной безопасности в соответствии с рекомендациями международного стандарта ISO 45001 [10], разработанного для систем менеджмента охраны труда и производственной безопасности.

Как правило, крупному предприятию проще обучить работника из смежной области, чем найти готового специалиста. Начинающих специалистов отправляют на соответствующие курсы повышения квалификации по радиационной безопасности, однако это не является гарантией того, что по их окончании предприятие получит готового специалиста. Объективно, для того чтобы вникнуть во все аспекты трудовой деятельности лица ответственного за контроль радиационной безопасности, изучить все необходимые нормативные документы, начинающему специалисту может потребоваться около года.

Решение данного вопроса значительно упрощается, если на предприятии, использующем источники ионизирующего излучения имеется документ систематизирующий все необходимые требования по обеспечению радиационной безопасности на объекте, в котором описано что и как на данном предприятии требуется выполнять в соответствии с законодательными нормативно-правовыми актами.

Весь комплекс планируемых и выполняемых мероприятий по радиационной безопасности при производстве работ, связанных с использованием атомной энергии можно систематизировать и отобразить в одном документе, который и послужит подспорьем начинающему специалисту. Сводным документом, включающим необходимые меры для достижения целей и задач обеспечения качества радиационной безопасности могла бы стать - программа обеспечения качества радиационной безопасности.

**Заключение**

В частном случае, для снижения рисков, возникающих в случае выбытия сотрудников, предприятие уже, имеющее такую организованную систему, с целью описания основных элементов системы радиационной безопасности, их взаимодействие и указание на связанную с этими элементами документацию, может разработать положение об обеспечении радиационной безопасности, в котором будут учтены все соответствующие требования и то как они выполняются.

Для предприятий не имеющих организованной системы обеспечения радиационной безопасности разовым решением может стать договор со сторонней организацией, которая предоставляет услуги по разработке необходимой первичной документации для сопровождения при получении соответствующей лицензии на деятельность с источниками ионизирующего излучения. Однако дальнейшее обеспечение радиационной безопасности в любой организации лежит на её руководителе или назначенном им ответственном лице.

Таким образом, во избежание нарушений требований нормативных правовых актов объектами 3-4 категорий потенциальной радиационной опасности в условиях дефицита специалистов, в общем случае была бы полезна разработка методических указаний по системе обеспечения радиационной безопасности, а в частом случае, на каждом предприятии была бы полезна разработка документа организации систематизирующего все мероприятия по обеспечению радиационной безопасности и радиационному контролю.

**СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ**

1 Управление риском «ядерного страха» Всемирной ядерной ассоциацией [Электронный ресурс]. URL: http://riskprom.ru/publ/19-1-0-322

2 Safety of Nuclear Power Reactors – World Nuclear Assotiaton [Электронный ресурс]. URL: http://www.world-nuclear.org/information-library/safety-and-security/safety-of-plants/safety-of-nuclear-power-reactors.aspx

3 tengrinews.kz АЭС, ядерные отходы и углеродный налог. Быть или не быть атомной энергетике в Казахстане? // Главные новости Казахстана - Tengrinews.kz [Электронный ресурс]. URL: https://tengrinews.kz/conference/aes-yadernyie-othodyi-uglerodnyiy-nalog-ili-ne-atomnoy-420/

4 Ластовкин В.Ф. Основы радиационной безопасности–2017. – 145 c.

5 Список лицензиатов в сфере использования атомной энергии – gov.egov.kz [Электронный ресурс]. URL: https://www.gov.kz/memleket/entities/kaenk/documents/details/61064

6 РД-МР-025-11 «Методические рекомендации по разработке программы обеспечения качества для безопасности ядерных, радиационных и электрофизических установок» // Информационная система ПАРАГРАФ [Электронный ресурс]. URL: https://online.zakon.kz/Document/?doc\_id=31084723

7 Об утверждении Санитарных правил «Санитарно-эпидемиологические требования к обеспечению радиационной безопасности» - ИПС «Әділет» [Электронный ресурс]. URL: https://adilet.zan.kz/rus/docs/V1500011204

8 Об утверждении Санитарных правил «Санитарно-эпидемиологические требования к осуществлению производственного контроля» - ИПС «Әділет» [Электронный ресурс]. URL: https://adilet.zan.kz/rus/docs/V1600013896

9 Об утверждении Правил государственного учета источников ионизирующего излучения - ИПС «Әділет» [Электронный ресурс]. URL: https://adilet.zan.kz/rus/docs/V1600013458

10 Обеспечение качества для безопасности атомных электростанций и других ядерных установок. Свод положений и руководства по безопасности Q1-Q14. Международное агентство по атомной энергии, Вена, 1998. –– 436 с.

11 ИСО 45001:2018 Системы менеджмента охраны здоровья и обеспечения безопасности труда.

**REFERENCES**

1 Upravlenie riskom "yadernogo strakha" Vsemirnoj yadernoj assocziacziej [Management of the risk of "nuclear fear" by the World Nuclear Association]. riskprom.ru. Retrieved from http://riskprom.ru/publ/19-1-0-322 [in Russian].

2 Safety of Nuclear Reactors – World Nuclear Association. Retrieved from https://www.world-nuclear.org/information-library/safety-and-security/safety-of-plants/safety-of-nuclear-power-reactors.aspx

3 AES, yadernye otkhody i uglerodnyj nalog. Byt` ili ne byt` atomnoy energetike v Kazakhstane? [Nuclear power plants, nuclear waste and carbon tax. To be or not to be nuclear power in Kazakhstan?]. tengrinews.kz. Retrieved from https://tengrinews.kz/conference/aes-yadernyie-othodyi-uglerodnyiy-nalog-ili-ne-atomnoy-420/ [in Russian]

4 Lastovkin V.F. (2017) Osnovy radiatsionnoy bezopasnosti [Fundamentals of radiation safety] [in Russian].

5. Spisok licenziatov v sfere ispolzovaniya atomnoj energii [List of licensees in the field of atomic energy use] (n.d.). gov.egov.kz. Retrieved from https://www.gov.kz/memleket/entities/kaenk/documents/details/61064 [in Russian].

6 Metodicheskie rekomendacii po razrabotke programmy obespecheniya kachestva dlya bezopasnosti yadernyh, radiacionnyh i elektrofizicheskih ustanovok RD-MR-025-11 [Methodological recommendations for the development of a quality assurance program for the safety of nuclear, radiation and electrophysical installations RD-MR-025-11]. online.zakon.kz (n.d.). Retrieved from https://online.zakon.kz/Document/?doc\_id=31084723 [in Russian].

7 Ob utverzhdenii Sanitarnyh pravil Sanitarno-epidemiologicheskie trebovaniya k obespecheniyu radiacionnoj bezopasnosti [On approval of Sanitary Rules Sanitary and epidemiological requirements for radiation safety] adilet.zan.kz - IPS "Adіlet" Retrieved from https://adilet.zan.kz/rus/docs/V2000021822 [in Russian].

8 Ob utverzhdenii sanitarnyh pravil sanitarno ehpidemiologicheskie trebovaniya k osushchestvleniyu proizvodstvennogo kontrolya [On approval of Sanitary Rules Sanitary and epidemiological requirements for radiation safety] adilet.zan.kz - IPS "Adіlet" Retrieved from https-adilet-zan-kz-rus-docs-v1600013896 [in Russian].

9 Ob utverzhdenii pravil gosudarstvennogo ucheta istochnikov ioniziruyushchego izlucheniya [On approval of Sanitary Rules Sanitary and epidemiological requirements for radiation safety] adilet.zan.kz - IPS "Adіlet" Retrieved from https-adilet-zan-kz-rus-docs-v1600013458 [in Russian].

10 Obespechenie kachestva dlya bezopasnosti atomnyh ehlektrostancij i drugih yadernyh ustanovok svod polozhenij i rukovodstva po bezopasnosti Q1-Q14. Mezhdunarodnoe agentstvo po atomnoj ehnergii (1998) [in Russian].

11 ISO 45001:2018 Sistemy menedzhmenta ohrany zdorovya i obespecheniya bezopasnosti truda (2018) [in Russian].

**Н.С. Сычеванов1\*, О.А. Хлущевская1**

1Инновациялық Еуразия университеті, Қазақстан

**Әлеуетті радиациялық қауіптіліктің 3-4 санатындағы объектілерде радиациялық қауіпсіздікті қамтамасыз ету жүйесі**

Технологиялық көзде иондаушы соқтығыс процесін пайдаланатын кәсіпорындарда радиациялық қауіпсіздікті және радиациялық бақылауды қамтамасыз ету жүйесін әзірлеу қажеттілігі.

Жоғарыда айтылғандарға кәсіпорындағы радиациялық қауіпсіздік пен радиациялық бақылаудың барлық аспектілерін жүйелейтін құжатты әзірлеу қажеттілігін негіздеу.

Осы саладағы мамандардың тапшылығы жағдайында радиациялық қауіпсіздік саласындағы нормативтік құқықтық актілердің талаптарын сақтау мәселелеріне арналған ғылыми-теориялық мақала бағытталған.

Осы баяндаманы жазу үшін мақалада атом энергетикасы саласындағы заңнама қарастырылды. Мақалада осы саладағы мамандардың тапшылығы жағдайында радиациялық қауіпсіздікті және радиациялық бақылауды қамтамасыз ету жағдайлары талданады, ұйымда радиациялық қауіпсіздікті басқару жүйесін қосымша құжаттамалық қамтамасыз етуді енгізу қажеттілігі негізделеді.

**N.S. Sychevanov1\*, O.A. Khlushhevskaya1**

1Innovative University of Eurasia, Kazakhstan

The need to develop a system for ensuring radiation safety and radiation control at enterprises using sources of ionizing radiation in the technological process.

The goal is justification of the need to develop a document systematizing all aspects of ensuring radiation safety and radiation control at the enterprise.

This is a scientific and theoretical article, which focuses on the problems of compliance with the requirements of regulatory legal acts in the field of radiation safety in the context of a shortage of specialists in this field.

This review analyses the conditions for ensuring radiation safety and radiation control in the conditions of a shortage of specialists in this area, substantiates the need to introduce additional documentary support for the radiation safety management system in an organization.

Key words: radiation safety, radiation, SIR, DGIR, radioisotope devices.