

Федеральное медико-биологическое агентство Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное учреждение
«Государственный научный центр Российской Федерации –
Федеральный медицинский биофизический центр имени А.И. Бурназяна»
МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИННОВАЦИЙ И НЕПРЕРЫВНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

УТВЕРЖДАЮ

Проректор

Медико-биологического университета
инноваций и непрерывного
образования ФГБУ ГНЦ ФМБЦ
им. А.И. Бурназяна ФМБА России

ОДОБРЕНО

Ученым советом

Медико-биологического университета
инноваций и непрерывного
образования ФГБУ ГНЦ ФМБЦ
им. А.И. Бурназяна ФМБА России

Лизунов В.Ю., Лизунов Ю.В., Драган С.П.,
Поцяпун Н.П., Макаров Д.Ю.

РАБОЧАЯ ТЕТРАДЬ
для практических занятий
по дисциплине «Радиационная гигиена»
с ординаторами 2 года обучения

Москва 2023

УДК 614.8
ББК 51.26
Р13

Лизунов В.Ю., Лизунов Ю.В., Драган С.П., Поцяпун Н.П., Макаров Д.Ю.
Рабочая тетрадь для практических занятий по дисциплине «Радиационная гигиена» с ординаторами 2 года обучения. – М.: ФГБУ ГНЦ ФМБЦ им. А.И. Бурназяна ФМБА России, 2023. – 72 с.

Авторы:

Лизунов В.Ю. – доцент кафедры медико-профилактических дисциплин с курсом радиационной гигиены МБУ ИНО ФГБУ ГНЦ ФМБЦ им. А.И. Бурназяна ФМБА России, кандидат медицинских наук;

Лизунов Ю.В. – профессор кафедры общей и военной гигиены с курсом военно-морской и радиационной гигиены ФГБВОУ ВО ВМедА им. С.М. Кирова МО РФ, доктор медицинских наук, профессор;

Драган С.П. – доцент кафедры медико-профилактических дисциплин с курсом радиационной гигиены МБУ ИНО ФГБУ ГНЦ ФМБЦ им. А.И. Бурназяна ФМБА России, доктор технических наук;

Поцяпун Н.П. – заведующая лабораторией дозиметрии и инкорпорированных радионуклидов Центра специальных исследований ФГБУ ГНЦ ФМБЦ им. А.И. Бурназяна ФМБА России., кандидат технических наук;

Макаров Д.Ю. – заместитель заведующего отделом экспедиционного и организационно-методического обеспечения Центра специальных исследований ФГБУ ГНЦ ФМБЦ им. А.И. Бурназяна ФМБА России.

Рецензенты:

Соломай Т.В. – руководитель Межрегионального управления №1 ФМБА России, кандидат медицинских наук;

Праскурничий Е.А. – заведующий кафедрой терапии МБУ ИНО ФГБУ ГНЦ ФМБЦ им. А.И. Бурназяна ФМБА России, доктор медицинских наук, профессор.

Учебное пособие предназначено для подготовки и самостоятельной работы ординаторов Медико-биологического университета инноваций и непрерывного образования ФГБУ ГНЦ ФМБЦ им. А.И. Бурназяна ФМБА России на практических занятиях по дисциплине «Радиационная гигиена».

Содержание данного издания направлено на внедрение в учебно-методическую работу единого подхода к оценке знаний обучающихся. Учебное пособие соответствует рабочей программе изучения дисциплины «Радиационная гигиена» ординаторами по специальности 32.08.09 Радиационная гигиена и позволяет существенно унифицировать проведение занятий разными преподавателями. Структура рабочей тетради включает перечень изучаемых на практических занятиях вопросов, основную и дополнительную литературу, ситуационные задачи, вопросы тестового контроля, справочную информацию и протоколы самостоятельной работы 2 года обучения.

ISBN 978-5-93064-253-7

© ФГБУ ГНЦ ФМБЦ им. А.И. Бурназяна ФМБА России, 2023

РАБОЧАЯ ТЕТРАДЬ
для практических занятий
по дисциплине «Радиационная гигиена»
с ординаторами 2 года обучения

Фамилия, инициалы обучаемого

СОДЕРЖАНИЕ

Список сокращений и условных обозначений	5
Занятие № 1. Гигиеническая характеристика природного радиационного фона	6
Занятие № 2. Гигиеническая характеристика потенциальных источников загрязнения окружающей среды	8
Занятие № 3. Миграция радионуклидов искусственного происхождения в окружающей среде.....	11
Занятие № 4. Гигиенические аспекты радиационных аварий.....	14
Занятие № 5. Организационные мероприятия при ликвидации последствий аварии на объекте ядерного топливного цикла.....	16
Занятие № 6. Охрана окружающей среды при обращении с радиоактивными отходами	18
Занятие № 7. Гигиенические аспекты обеспечения радиационной безопасности пациентов при медицинском применении источников ионизирующего излучения	20
Занятие № 8. Современные уровни облучения человека.....	24
Занятие № 9. Радиационно-гигиенический контроль	28
Приложение 1 Перечень вопросов для самоконтроля.....	32
Приложение 2 Примерный список вопросов и ситуационных задач для сдачи зачёта с оценкой по дисциплине «Радиационная гигиена» (3 семестр).....	35
Приложение 3 Примерный список вопросов и ситуационных задач для сдачи зачёта с оценкой по дисциплине «Радиационная гигиена» (4 семестр).....	40
Приложение 4 Примерные вопросы тестового контроля с ответами	43
Приложение 5 Термины и определения используемые в радиационной гигиене	52
Приложение 6 Извлечение из приказа ФМБА России от 21.01.2022 № 23 «Об утверждении форм проверочных листов при осуществлении федерального государственного санитарно-эпидемиологического контроля (надзора) за соблюдением требований радиационной безопасности при обращении с радиационными источниками»	67

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ И УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ

АКРО	—	аппаратура контроля радиационной обстановки
АЭС	—	атомная электростанция
ДУ	—	допустимый уровень
ДУА	—	допустимая удельная активность
ЕРФ	—	естественный радиационный фон
МО	—	медицинская организация
ГИА	—	государственная итоговая аттестация
ГОСТ	—	государственный стандарт
ФГСЭК(Н)	—	федеральный государственный санитарно-эпидемиологический контроль (надзор)
СанПиН	—	санитарные правила и нормы
ИИ	—	ионизирующее излучение
ИИИ	—	источники ионизирующего излучения
МЭД	—	мощность экспозиционной дозы гамма-излучения
МР	—	методические рекомендации
МУ (МУК)	—	методические указания
НРБ	—	нормы радиационной безопасности
ПГП	—	предел годового поступления
ПДУ	—	предельно допустимый уровень
ПК	—	профессиональные компетенции
РИП	—	радиоизотопный прибор
РФП	—	радиофармацевтический препарат
СанПиН	—	санитарные правила и нормативы
СИЗ	—	средства индивидуальной защиты
СП	—	санитарные правила
СЭУ	—	санитарно-эпидемиологическое учреждение
УК	—	универсальные компетенции
ФМБА	—	федеральное медико-биологическое агентство
ЯТЦ	—	ядерно-топливный цикл

Занятие № 1.

«Гигиеническая характеристика природного радиационного фона» (практическое занятие)

Вопросы для самостоятельной подготовки.

1. Естественный радиационный фон.
2. Фоновое облучение человека (внешнее, внутреннее).

Рекомендуемая литература.

Основная литература.

1. Радиационная гигиена: учебник / Л.А. Ильин, И.П. Коренков, Б.Я. Наркевич.– 5-е изд., перераб. и доп. – М.: ГЕОТАР-Медиа, 2017. – 416 с.: ил. – Глава 10.
2. Медицинские аспекты противодействия радиологическому и ядерному терроризму / Л.А. Ильин [и др.]; под общей ред. Л.А Ильина. – М.: ФГБУ ГНЦ ФМБЦ им. А.И. Бурназяна ФМБА России, 2018. – 392 с.
3. Гигиена: учебник. -2-е изд., исправл. и дополн. / под ред. Ю.В. Лизунова, С.М. Кузнецова. – СПб.: СпецЛит, 2017. – 719 с.: ил.

Дополнительная литература.

1. Алгоритмы радиобиологии: атомная радиация, космос, звук, радиочастоты, мобильная связь; Очерки научного пути / Ю.Г. Григорьев. – Москва: Экономика, 2015. – 263 с.
2. Архангельский В. И. Радиационная гигиена. Руководство к практическим занятиям: учеб. пособие / Архангельский В. И., Коренков И. П. – ГЕОТАР-Медиа – 2020. – 368 с.
3. Лебедев А.О., Лизунов В.Ю., Байбароша С.А., Куропаткин В.А. Рабочая тетрадь для практических занятий по дисциплине «Радиационная гигиена» с ординаторами 1 года обучения. – М.: ФГБУ ГНЦ ФМБЦ им. А.И. Бурназяна ФМБА России, 2023. – 64 с. (приложение 4).

Протокол самостоятельной работы

Задание 1. Решить ситуационную задачу.

В результате аварии на ЧАЭС было выброшено в окружающую среду $8,7 \cdot 10^{16}$ Бк Cs-137. Рассчитайте, какой процент первоначального количества радионуклида остался (распался) на 20__ г.

Задание 2. Решить ситуационную задачу.

Рассчитайте годовую эффективную дозу (ГЭД) внешнего облучения за счет чернобыльских выпадений радионуклидов для жителей села N., если средняя мощность амбиентного эквивалента дозы в данном населенном пункте равна 0,25 мкЗв/ч (до аварии на ЧАЭС средний уровень фона гамма-излучения в данном селе равен 0,00008 мЗв/ч).

Задание 3. Решить ситуационную задачу.

Рассчитайте годовую эффективную дозу (в мЗв) внутреннего облучения, формирующуюся при употреблении молока с удельной активностью $3,5 \cdot 10^{-9}$ Ки/кг по цезию-137. Годовое потребление молока принять равным 120 кг.

Задание 4. Решить ситуационную задачу.

Рассчитайте годовую эффективную дозу (в мЗв) внутреннего облучения организма взрослого человека, формирующуюся при условии, что средняя объемная активность воздуха по цезию-137 $7,3 \cdot 10^{-13}$ Ки/л. (Путь поступления Cs-137 – ингаляционный).

Вопросы для самоконтроля (п.1. приложение 1)

« ____ » _____ 202_ г.

Подпись преподавателя

Занятие № 2.
**«Гигиеническая характеристика потенциальных источников
загрязнения окружающей среды»**
(практическое занятие)

Вопросы для самостоятельной подготовки.

1. Испытания ядерного оружия.
2. Предприятия ядерно-топливного цикла.
3. Радиоактивное загрязнение окружающей среды вследствие радиационных аварий.
4. Учреждения, предприятия и лаборатории, использующие радионуклиды

Рекомендуемая литература.

Основная литература.

1. Радиационная гигиена: учебник / Л.А. Ильин, И.П. Коренков, Б.Я. Наркевич.– 5-е изд., перераб. и доп. – М.: ГЕОТАР-Медиа, 2017. – 416 с.: ил. – Глава 11.
2. Гигиена: учебник. -2-е изд., исправл. и дополн. / под ред. Ю.В. Лизунова, С.М. Кузнецова. – СПб.: СпецЛит, 2017. – 719 с.: ил.

Дополнительная литература.

1. Радиационная безопасность: учебное пособие / Н.И. Черкашина; Севастопольский государственный университет, Институт ядерной энергии и промышленности. – Севастополь: СевГУ, 2022. – 195 с.
2. Базовый курс лекций по радиационной гигиене. – СПб., ИЦ Эдиция, 2014. – 55 с.
3. Приказ ФМБА России от 21.01.2022 № 22 «Об утверждении формы проверочного листа.....».
4. Приказ ФМБА России от 21.01.2022 N 23 «Об утверждении форм проверочных листов».
5. Лебедев А.О., Лизунов В.Ю., Байбароша С.А., Куропаткин В.А. Рабочая тетрадь для практических занятий по дисциплине «Радиационная гигиена» с ординаторами 1 года обучения. – М.: ФГБУ ГНЦ ФМБЦ им. А.И. Бурназяна ФМБА России, 2023. – 64 с. (приложение 4).

Протокол самостоятельной работы

Задание 1. Изучить и проанализировать приказ ФМБА России от 21.01.2022 № 22 «Об утверждении формы проверочного листа (списка контрольных вопросов, ответы на которые свидетельствуют о соблюдении или несоблюдении контролируемым лицом обязательных требований), применяемого Федеральным медико-биологическим агентством, его территориальными органами и его федеральными государственными учреждениями при проведении плановых контрольных (надзорных) мероприятий (рейдовых осмотров, выездных проверок) при осуществлении федерального государственного санитарно-эпидемиологического контроля (надзора) за соблюдением требований радиационной безопасности на атомных станциях». Сформулировать выводы, предложения по совершенствованию формы проверочного листа и ответить на следующие вопросы:

- Какова структура данного нормативно-правового документа?
- Запишите общую характеристику паспортной части формы проверочного листа в соответствии с приложением к приказу ФМБА России от 21.01.2022 № 22.
- При каких условиях применим данный приказ в системе ФГСЭК(Н)?

Выводы:

Предложения:

Задание 2. Изучить и проанализировать приказ ФМБА России от 21.01.2022 N 23 «Об утверждении форм проверочных листов (списков контрольных вопросов, ответы на которые свидетельствуют о соблюдении или несоблюдении контролируемым лицом обязательных требований), применяемых Федеральным медико-биологическим агентством, его территориальными органами и его федеральными государственными учреждениями при проведении плановых контрольных (надзорных) мероприятий (рейдовых осмотров, выездных проверок) при осуществлении федерального государственного санитарно-эпидемиологического контроля (надзора) за соблюдением требований радиационной безопасности при обращении с радиационными источниками» (см. приложение 6). Сформулировать общие выводы, предложения по совершенствованию данных форм проверочных листов и ответить на следующие вопросы:

- Какова структура данного нормативно-правового документа?
- При каких условиях применим данный приказ в системе ФГСЭК(Н)?

1. Форма проверочного листа при рентгеновской дефектоскопии

2. Форма проверочного листа при радионуклидной дефектоскопии

3. Форма проверочного листа при обращении с радиоизотопными приборами

4. Форма проверочного листа при обращении с источниками, генерирующими рентгеновское излучение при ускоряющем напряжении до 150 кВ

5. Форма проверочного листа при обращении с источниками неиспользуемого рентгеновского излучения (см. приложение 6)

Выводы:

Предложения:

Вопросы для самоконтроля (п.2. приложение 1.)

« ____ » _____ 202_ г.

Подпись преподавателя

Занятие № 3.

«Миграция радионуклидов искусственного происхождения в окружающей среде» (практическое занятие)

Вопросы для самостоятельной подготовки.

1. Перенос радиоактивных газов и аэрозолей в атмосферном воздухе.
2. Перенос радионуклидов в почве и их миграция в наземную флору и фауну.
3. Перенос радионуклидов в открытых водоемах.
4. Перенос радионуклидов в подземных водах.

Рекомендуемая литература.

Основная литература.

1. Радиационная гигиена: учебник / Л.А. Ильин, И.П. Коренков, Б.Я. Наркевич.– 5-е изд., перераб. и доп. – М.: ГЕОТАР-Медиа, 2017. – 416 с.: ил. – Глава 12.
2. Гигиена: учебник. -2-е изд., исправл. и дополн. / под ред. Ю.В. Лизунова, С.М. Кузнецова. – СПб.: СпецЛит, 2017. – 719 с.: ил.

Дополнительная литература.

1. Радиационная безопасность: учебное пособие / Н.И. Черкашина; Севастопольский государственный университет, Институт ядерной энергии и промышленности. – Севастополь: СевГУ, 2022. – 195 с.
2. Базовый курс лекций по радиационной гигиене. – СПб., ИЦ Эдиция, 2014. – 55 с.
3. Лебедев А.О., Лизунов В.Ю., Байбароша С.А., Куропаткин В.А. Рабочая тетрадь для практических занятий по дисциплине «Радиационная гигиена» с ординаторами 1 года обучения. – М.: ФГБУ ГНЦ ФМБЦ им. А.И. Бурназяна ФМБА России, 2023. – 64 с. (приложение 4).

Протокол самостоятельной работы

Задание 1. Решить ситуационную задачу.

В сельских населённых пунктах Гордеевского района Брянской области, подвергшихся радиоактивному загрязнению вследствие аварии на Чернобыльской АЭС, была изучена загрязнённость объектов окружающей среды радиоактивным изотопом стронцием-90.

В пищевых продуктах местного производства обнаружено содержание Sr-90: в животных продуктах - 25 Бк/кг; в растительных продуктах - 60 Бк/кг; в питьевой воде 10 Бк/л. Поступление Sr-90 с атмосферным воздухом не превышало 1% и могло не учитываться. Эквивалентом годового потребления взрослым человеком животных продуктов является 300 кг молока, растительных продуктов - 300 кг картофеля. Величина суточного потребления воды равна 2 кг(л).

Задание.

Оцените уровень загрязнения стронцием данной территории с позиций возможного годового поступления его в организм людей с питьевой водой и продуктами питания.

Ответы на следующие вопросы:

- Можно ли считать исчерпывающими для оценки внутреннего облучения людей, данные о содержании в природных объектах и поступлении в организм изотопа стронция-90?
- Какие ещё естественные и искусственные (в результате техногенного загрязнения) радиоактивные изотопы могут поступать в организм человека с пищей растительного и животного происхождения?
- Назовите пищевые продукты, накапливающие в себе наибольшие концентрации радиоактивных изотопов.
- Перечислите искусственные радиоактивные изотопы, которые нормируются в пищевых продуктах?
- Дайте определение явлению естественной радиоактивности.
- При каком характере воздействия на организм ионизирующего излучения возможно развитие хронической лучевой болезни?

Занятие № 4
«Гигиенические аспекты радиационных аварий»
(практическое занятие)

Вопросы для самостоятельной подготовки.

1. Аварии, не связанные с эксплуатацией атомных электростанций.
2. Организационные вопросы расследования и ликвидации радиационных аварий.
3. Мероприятия ликвидации радиационной аварии и ее последствий.
4. Профилактика и устранение последствий радиационной аварии в медицине.
5. Аварии на объектах атомной энергетики и промышленности.
6. Радиологический и ядерный терроризм.

Рекомендуемая литература.

Основная литература.

1. Радиационная гигиена: учебник / Л.А. Ильин, И.П. Коренков, Б.Я. Наркевич. – 5-е изд., перераб. и доп. – М.: ГЕОТАР-Медиа, 2017. – 416 с.: ил. – Глава 13.
2. Медицинские аспекты противодействия радиологическому и ядерному терроризму / Л.А. Ильин [и др.]; под общей ред. Л.А Ильина. – М.: ФГБУ ГНЦ ФМБЦ им. А.И. Бурназяна ФМБА России, 2018. – 392 с.
3. Гигиена: учебник. -2-е изд., исправл. и дополн. / под ред. Ю.В. Лизунова, С.М. Кузнецова. – СПб.: СпецЛит, 2017. – 719 с.: ил..

Дополнительная литература.

1. Радиационная безопасность: учебное пособие / Н.И. Черкашина ; Севастопольский государственный университет, Институт ядерной энергии и промышленности. – Севастополь: СевГУ, 2022. – 195 с.
2. Базовый курс лекций по радиационной гигиене. – СПб., ИЦ Эдиция, 2014. – 55 с.
3. Лебедев А.О., Лизунов В.Ю., Байбароша С.А., Куропаткин В.А. Рабочая тетрадь для практических занятий по дисциплине «Радиационная гигиена» с ординаторами 1 года обучения. – М.: ФГБУ ГНЦ ФМБЦ им. А.И. Бурназяна ФМБА России, 2023. – 64 с. (приложение 4).

Протокол самостоятельной работы

Задание 1. Решить ситуационную задачу.

Определите возможность использования гранитного щебня для строительства жилых зданий, если содержание в нем радия-226 составляет 108 Бк/кг, тория-232 — 75 Бк/кг, калия-40 - 649 Бк/кг.

Задание 2. Решить ситуационную задачу.

В городе Н проведено обследование земельного участка выделенного под строительство жилого дома с целью определения его радиационной опасности.

Предварительная гамма-съемка территории в отдельных точках показала, что радиационный фон земельного участка равномерный и радиационных аномалий нет. Определение плотности потока радона было проведено методом «конверта». Результаты исследований представлены в таблице.

Показатели	Min	Max	Средн ее	Допустимые уровни по ОСПОРБ-99/2010 под строительство зданий	
				жилых и общественных	промышленных
Мощность эквивалентной дозы гамма-излучения (мкЗв/ч)	0,11± 0,003	0,18± 0,004	0,13± 0,002	< 0,3	< 0,6
Плотность потока радона (мБк/(м ² ·с))	45	120	87±9	≤80	≤ 100

Задания:

- Оцените полноту и правильность проведенного исследования территории
- Назовите типы приборов, которыми можно измерить мощность эквивалентной дозы гамма излучения при обследовании территории на первом и втором этапе.
- Оцените радиационную опасность и пригодность территории под строительство жилого здания по гамма-излучению.
- Оцените радоновую безопасность территории.
- Решите вопрос о возможности строительства жилого дома на данной территории.

Вопросы для самоконтроля (п.4. приложение 1)

« ____ » _____ 202_ г.

Подпись преподавателя

Занятие № 5
**«Организационные мероприятия при ликвидации
 последствий аварии на объекте ядерного топливного цикла»**
 (практическое занятие)

Вопросы для самостоятельной подготовки.

1. Общие требования к организации мероприятий по ликвидации последствий аварии на объекте ядерного топливного цикла.
2. Принятие решений и проведение профилактических и защитных мероприятий на различных этапах аварии.
3. Критерии вмешательства на территориях, загрязненных в результате радиационной аварии.
4. Основные этапы завершения работ после ликвидации аварии.

Рекомендуемая литература.

Основная литература.

1. Радиационная гигиена: учебник / Л.А. Ильин, И.П. Коренков, Б.Я. Наркевич.– 5-е изд., перераб. и доп. – М.: ГЕОТАР-Медиа, 2017. – 416 с.: ил. – Глава 14.
2. Медицинские аспекты противодействия радиологическому и ядерному терроризму / Л.А. Ильин [и др.]; под общей ред. Л.А Ильина. – М.: ФГБУ ГНЦ ФМБЦ им. А.И. Бурназяна ФМБА России, 2018. – 392 с.
3. Гигиена: учебник. -2-е изд., исправл. и дополн. / под ред. Ю.В. Лизунова, С.М. Кузнецова. – СПб.: СпецЛит, 2017. – 719 с.: ил.

Дополнительная литература.

1. Радиационная безопасность: учебное пособие / Н.И. Черкашина ; Севастопольский государственный университет, Институт ядерной энергии и промышленности. – Севастополь: СевГУ, 2022. – 195 с.
2. Базовый курс лекций по радиационной гигиене. – СПб., ИЦ Эдиция, 2014. – 55 с.
3. Лебедев А.О., Лизунов В.Ю., Байбароша С.А., Куропаткин В.А. Рабочая тетрадь для практических занятий по дисциплине «Радиационная гигиена» с ординаторами 1 года обучения. – М.: ФГБУ ГНЦ ФМБЦ им. А.И. Бурназяна ФМБА России, 2023. – 64 с. (приложение 4).

Протокол самостоятельной работы

Задание 1. Решить ситуационную задачу.

В города Р проведено обследование земельного участка выделенного под строительство промышленного предприятия с целью определения его радиационной опасности: Предварительная сплошная гамма-съемка территории пешеходным методом показала, что радиационный фон земельного участка равномерный и радиационных аномалий нет. Определение мощности гамма-излучения в отдельных точках и плотности потока радона показало, что:

Показатели	Min	Max	Среднее	Допустимые уровни по ОСПОРБ-99/2010 под строительство зданий	
				жилых и общественных	промышленных
Мощность эквивалентной дозы гамма-излучения (мкЗв/ч)	0,33± 0,003	0,47± 0,003	0,36± 0,004	< 0,3	< 0,6
Плотность потока радона (МБк/(м ² ·с))	67	120	83±9,5	≤80	≤ 100

Измерение ППР были выполнены по всей территории земельного участка, а измерение мощности эквивалентной дозы проводилось в контуре будущего здания.

Задания:

- Оцените полноту и правильность проведенного исследования территории
- Назовите типы приборов, которыми можно измерить мощность эквивалентной дозы гамма излучения при обследовании территории на первом и втором этапе.
- Оцените радиационную опасность и пригодность территории под строительство жилого здания по гамма-излучению.
- Оцените радоновую безопасность территории.
- Решите вопрос о возможности строительства жилого дома на данной территории.

Задание 2. Решить ситуационную задачу.

Определите возможность использования кирпича для строительства жилых зданий, если содержание в нем радия-226 составляет 224 Бк/кг, тория-232 — 88 Бк/кг, калия-40 — 847 Бк/кг

Вопросы для самоконтроля (п.5. приложение 1)

« ____ » _____ 202_ г.

Подпись преподавателя

Занятие № 6

«Охрана окружающей среды при обращении с радиоактивными отходами» (практическое занятие)

Вопросы для самостоятельной подготовки.

1. Основные принципы обращения с радиоактивными отходами.
2. Технологии переработки различных радиоактивных отходов.
3. Изоляция радиоактивных отходов.
4. Специализированное обращение с радиоактивными отходами.

Рекомендуемая литература.

Основная литература.

1. Радиационная гигиена: учебник / Л.А. Ильин, И.П. Коренков, Б.Я. Наркевич.– 5-е изд., перераб. и доп. – М.: ГЕОТАР-Медиа, 2017. – 416 с.: ил. – Глава 15.
2. Гигиена: учебник. -2-е изд., исправл. и дополн. / под ред. Ю.В. Лизунова, С.М. Кузнецова. – СПб.: СпецЛит, 2017. – 719 с.: ил.

Дополнительная литература.

1. Радиационная безопасность: учебное пособие / Н.И. Черкашина; Севастопольский государственный университет, Институт ядерной энергии и промышленности. – Севастополь: СевГУ, 2022. – 195 с.
2. Базовый курс лекций по радиационной гигиене. – СПб., ИЦ Эдиция, 2014. – 55 с.
3. Приказ ФМБА России от 21.01.2022 № 24 «Об утверждении формы проверочного листа.....»
4. Лебедев А.О., Лизунов В.Ю., Байбароша С.А., Куропаткин В.А. Рабочая тетрадь для практических занятий по дисциплине «Радиационная гигиена» с ординаторами 1 года обучения. – М.: ФГБУ ГНЦ ФМБЦ им. А.И. Бурназяна ФМБА России, 2023. – 64 с. (приложение 4).

Протокол самостоятельной работы

Задание 1. Решить ситуационную задачу.

Определите возможность использования глины для строительства детского сада, если содержание в ней радия-226 составляет 75 Бк/кг, тория-232 — 98 Бк/кг, калия-40 — 1156 Бк/кг.

Занятие № 7

«Гигиенические аспекты обеспечения радиационной безопасности пациентов при медицинском применении источников ионизирующего излучения» (практическое занятие)

Вопросы для самостоятельной подготовки.

1. Лучевая терапия.
2. Ядерная медицина.
3. Рентгенологические исследования.
4. Референсные диагностические уровни.
5. Радиационный риск при рентгенорадиологических исследованиях.

Рекомендованная литература.

Основная литература.

1. Радиационная гигиена: учебник / Л.А. Ильин, И.П. Коренков, Б.Я. Наркевич. – 5-е изд., перераб. и доп. – М.: ГЕОТАР-Медиа, 2017. – 416 с.: ил. – Глава 16.
2. Гигиена: учебник. -2-е изд., исправл. и дополн. / под ред. Ю.В. Лизунова, С.М. Кузнецова. – СПб.: СпецЛит, 2017. – 719 с.: ил.

Дополнительная литература.

1. Радиационная безопасность: учебное пособие / Н.И. Черкашина ; Севастопольский государственный университет, Институт ядерной энергии и промышленности. – Севастополь: СевГУ, 2022. – 195 с.
2. Базовый курс лекций по радиационной гигиене. – СПб., ИЦ Эдиция, 2014. – 55 с.
3. Лебедев А.О., Лизунов В.Ю., Байбароша С.А., Куропаткин В.А. Рабочая тетрадь для практических занятий по дисциплине «Радиационная гигиена» с ординаторами 1 года обучения. – М.: ФГБУ ГНЦ ФМБЦ им. А.И. Бурназяна ФМБА России, 2023. – 64 с. (приложение 4).

Протокол самостоятельной работы

Задание 1. Решить ситуационную задачу.

В рентгеновский кабинет детской поликлиники на флюорографическое профилактическое обследование привели ребенка 10 лет по направлению школьного врача.

Вопросы:

- Укажите, можно ли проводить данное обследование ребенку, и с какого возраста?
- Кто принимает решение о снижении возраста обследования детей, подлежащих профилактическим рентгенологическим исследованиям в условиях неблагоприятной эпидемиологической обстановки?
- Укажите в присутствии кого может быть выполнено профилактическое флюорографическое обследование ребенка?
- Назовите, какие принципы радиационной безопасности должны соблюдаться при проведении профилактического флюорографического обследования ребенка?
- Назовите, кто и где регистрирует и как определяет дозовую нагрузку на пациента вследствие проведения рентгенологического исследования?

Задание 2. Решить ситуационную задачу.

В рентгеновский кабинет детской поликлиники на флюорографическое профилактическое обследование привели ребенка 12 лет по направлению школьного врача.

Вопросы:

- Укажите, можно ли проводить данное обследование ребенку, и с какого возраста.
- Кто принимает решение о снижении возраста обследования детей, подлежащих профилактическим рентгенологическим исследованиям в условиях неблагоприятной эпидемиологической обстановки?
- Укажите, в присутствии кого может быть выполнено профилактическое флюорографическое обследование ребенка?
- Назовите, какие принципы радиационной безопасности должны соблюдаться при проведении профилактического флюорографического обследования ребенка?
- Назовите, кто и где регистрирует и как определяет дозовую нагрузку на пациента вследствие проведения рентгенологического исследования?

Задание 3. Решить ситуационную задачу.

В рентгеновский кабинет детской поликлиники на флюорографическое профилактическое обследование привели ребенка 15 лет по направлению школьного врача.

Вопросы:

- Укажите, можно ли проводить данное обследование ребенку, и с какого возраста.
 - Кто принимает решение о снижении возраста обследования детей, подлежащих профилактическим рентгенологическим исследованиям в условиях неблагоприятной эпидемиологической обстановки.
 - Укажите, в присутствии кого может быть выполнено профилактическое флюорографическое обследование ребенка?
 - Назовите, какие принципы радиационной безопасности должны соблюдаться при проведении профилактического флюорографического обследования ребенка?
 - Назовите, кто и где регистрирует и как определяет дозовую нагрузку на пациента вследствие проведения рентгенологического исследования?
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-

Задание 4. Решить ситуационную задачу.

В травматологический пункт пришла женщина 29 лет с жалобами на боль в голеностопном суставе, возникшую после того как она подвернула ногу по дороге на работу. Объективно — нога в голеностопном суставе опухшая, при пальпации болезненная, движения затруднены. Врач травматолог принимает решение о необходимости проведения рентгенологического исследования для исключения трещины в костях голеностопа и направляет ее в рентгеновский кабинет к рентгенолаборанту.

Вопросы:

- Укажите, правильно ли поступил врач травматолог, направив пациентку в рентгеновский кабинет к рентгенолаборанту?
 - Назовите, что должен обязательно выяснить у пациентки врач рентгенолог, прежде чем окончательно решить вопрос о целесообразности проведения рентгенологического исследования?
 - Нужно ли при проведении рентгенологического исследования использовать меры защиты пациентов?
 - Назовите, какие принципы радиационной безопасности должны соблюдаться при проведении рентгенологического диагностического исследования?
 - Назовите, кто и где регистрирует и как определяет дозовую нагрузку на пациента вследствие проведения рентгенологического исследования?
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-

Задание 5. Решить ситуационную задачу.

В больницу скорой помощи привезли женщину 33 лет с переломом руки, возникшим после падения. Объективно — рука опухшая, при пальпации болезненная, больная бледная, на лбу выступает холодный пот, жалуется на боли в области сердца и тошноту. Врач травматолог принимает решение о необходимости проведения рентгенологического исследования для подтверждения перелома и его визуализации и направляет ее в рентгеновский кабинет к рентгенолаборанту.

Вопросы:

- Укажите, правильно ли поступил врач травматолог, направив пациентку в рентгеновский кабинет к рентгенолаборанту?
- Назовите, что должен обязательно выяснить у пациентки врач рентгенолог, прежде чем окончательно решить вопрос о целесообразности проведения рентгенологического исследования?
- Нужно ли при проведении рентгенологического исследования использовать меры защиты пациентов?
- Назовите, какие принципы радиационной безопасности должны соблюдаться при проведении рентгенологического диагностического исследования?
- Назовите, кто и где регистрирует и как определяет дозовую нагрузку на пациента вследствие проведения рентгенологического исследования?

Вопросы для самоконтроля (п.7. приложение 1)

« ____ » _____ 202_ г.

Подпись преподавателя

Занятие № 8
«Современные уровни облучения человека»
(практическое занятие)

Вопросы для самостоятельной подготовки.

1. Коллективные дозы фонового облучения населения.
2. Медицинское облучение населения.
3. Влияние радиационного фона на уровень здоровья человека.

Рекомендованная литература.

Основная литература.

1. Радиационная гигиена: учебник / Л.А. Ильин, И.П. Коренков, Б.Я. Наркевич.– 5-е изд., перераб. и доп. – М.: ГЕОТАР-Медиа, 2017. – 416 с.: ил. – Глава 17.
2. Гигиена: учебник. -2-е изд., исправл. и дополн. / под ред. Ю.В. Лизунова, С.М. Кузнецова. – СПб.: СпецЛит, 2017. – 719 с.: ил.

Дополнительная литература

1. Лебедев А.О., Лизунов В.Ю., Байбароша С.А., Куропаткин В.А. Рабочая тетрадь для практических занятий по дисциплине «Радиационная гигиена» с ординаторами 1 года обучения. – М.: ФГБУ ГНЦ ФМБЦ им. А.И. Бурназяна ФМБА России, 2023. – 64 с. (приложение 4).
2. Радиационная безопасность: учебное пособие / Н.И. Черкашина; Севастопольский государственный университет, Институт ядерной энергии и промышленности. – Севастополь: СевГУ, 2022. – 195 с.
3. Базовый курс лекций по радиационной гигиене. – СПб., ИЦ Эдиция, 2014. – 55 с.
4. Электронный ресурс (<http://www.niirg.ru/SoftWare.htm>)

Протокол самостоятельной работы

Задание 1. Решить ситуационную задачу.

В поликлинику пришла женщина 35 лет с жалобами на кашель, повышенную температуру, общую слабость, затрудненное дыхание. Объективно — жесткое дыхание в легких, единичных хрипы в правом легком. Участковый врач принимает решение о необходимости проведения рентгенологического исследования для исключения пневмонии и направляет ее в рентгеновский кабинет к рентгенолаборанту.

Вопросы:

- Укажите, правильно ли поступил врач травматолог, направив пациентку в рентгеновский кабинет к рентгенолаборанту?
- Назовите, что должен обязательно выяснить у пациентки врач рентгенолог, прежде чем окончательно решить вопрос о целесообразности проведения рентгенологического исследования?
- Нужно ли при проведении рентгенологического исследования использовать меры защиты пациентов?
- Назовите, какие принципы радиационной безопасности должны соблюдаться при проведении рентгенологического диагностического исследования?
- Назовите, кто и где регистрирует и как определяет дозовую нагрузку на пациента вследствие проведения рентгенологического исследования?

Задание 2. Записать основные требования и правила по оформлению (составлению) радиационно-гигиенического паспорта.

Задание 3. Изучить и дать характеристику системе ЕСКИД (Единая система контроля и учета индивидуальных доз облучения граждан)
Предназначение системы ЕСКИД:

Программа ФФ-12 -

Программа РБД-Ф12 -

Программа Код-ПрД -

Программа ФФ-3 -

Программа ФЗ-РНИ -

Программа РБД-Ф3 -

Программа ФФ-4 -

Программа РБД-Ф4 -

Задание 4. Изучить и записать основные разделы отчетных форм 1-ДОЗ, 2-ДОЗ, 3-ДОЗ, 4-ДОЗ.

Задание 5. Изучить и дать характеристику программам системы РГП (Радиационно-гигиеническая паспортизация)

Программа РГП-Ст -

Программа ФФ-РГПс -

Программа ФФ-РГПм -

Программа РБД-РГП -

Задание 6. Изучить базу данных (Банк данных лиц, пострадавших от радиационного воздействия)

Программа РБД-ЛПРВ -

Вопросы для самоконтроля (п.8. приложение 1)

« ____ » _____ 202_ г.

Подпись преподавателя

Занятие № 9
«Радиационно-гигиенический контроль»
(практическое занятие)

Вопросы для самостоятельной подготовки.

1. Требования к контролю выполнения норм радиационной безопасности.
2. Федеральный государственный санитарно-эпидемиологический контроль (надзор) в области радиационной гигиены.
3. Частные требования к радиационному контролю.

Основная литература.

1. Радиационная гигиена: учебник / Л.А. Ильин, И.П. Коренков, Б.Я. Наркевич.– 5-е изд., перераб. и доп. – М.: ГЕОТАР-Медиа, 2017. – 416 с.: ил. – Глава 18.
2. Гигиена: учебник. -2-е изд., исправл. и дополн. / под ред. Ю.В. Лизунова, С.М. Кузнецова. – СПб.: СпецЛит, 2017. – 719 с.: ил.
3. Защита окружающей среды при эксплуатации и выводе из эксплуатации радиационно опасных объектов / Под ред. И.П. Коренкова, К.В. Котенко. – М.: Издательство БИНОМ, 2014. – 440 с.: ил.

Дополнительная литература.

1. Алгоритмы радиобиологии: атомная радиация, космос, звук, радиочастоты, мобильная связь; Очерки научного пути / Ю.Г. Григорьев. – Москва: Экономика, 2015. –263 с.
2. Архангельский В. И. Радиационная гигиена. Руководство к практическим занятиям: учеб. пособие / Архангельский В. И., Коренков И. П. – ГЭОТАР-Медиа – 2020. – 368 с.
3. Медицинские аспекты противодействия радиологическому и ядерному терроризму / Л.А. Ильин [и др.]; под общей ред. Л.а. Ильина. – М.: ФГБУ ГНЦ ФМБЦ им. А.И. Бурназяна ФМБА России, 2018. – 392 с.
4. Радиационная безопасность: учебное пособие / Н.И. Черкашина ; Севастопольский государственный университет, Институт ядерной энергии и промышленности. – Севастополь: СевГУ, 2022. – 195 с.
5. Базовый курс лекций по радиационной гигиене. – СПб., ИЦ Эдиция, 2014. – 55 с.
6. Лебедев А.О., Лизунов В.Ю., Байбароша С.А., Куропаткин В.А. Рабочая тетрадь для практических занятий по дисциплине «Радиационная гигиена» с ординаторами 1 года обучения. – М.: ФГБУ ГНЦ ФМБЦ им. А.И. Бурназяна ФМБА России, 2023. – 64 с. (приложение 4).

Протокол самостоятельной работы

Задание 1. Решить ситуационную задачу.

На литейном предприятии собираются организовать участок рентгеновской дефектоскопии металлических изделий, на котором будут работать 3 мужчины (17, 35 и 53 лет) и 2 женщины (32 и 48 лет).

Вопросы:

- Лицензию, на какой вид деятельности необходимо получить предприятию? На какой срок выдается эта лицензия?
- Санитарно-эпидемиологическое заключение на соответствие чему необходимо получить предприятию? На какой срок оно выдается?
- Оцените, может ли предлагаемый контингент работников работать на участке рентгеновской дефектоскопии?
- Сколько индивидуальных дозиметров необходимо иметь на участке рентгеновской дефектоскопии одновременно?
- Для обеспечения радиационной безопасности персонал должен ...

Задание 2. Решить ситуационную задачу.

На участке досмотра багажа и ручной клади железнодорожной станции М установлены рентгеновские досмотровые аппараты, на которых работают 2 мужчины (38 и 53 лет) и 4 женщины (28, 33, 42 и 50 лет). В участке есть ученица 15 лет.

Вопросы:

- Лицензию, на какой вид деятельности необходимо получить предприятию? На какой срок выдается эта лицензия?
- Санитарно-эпидемиологическое заключение на соответствие чему необходимо получить предприятию? На какой срок оно выдается?
- Оцените, может ли предлагаемый контингент работников работать на участке рентгеновской дефектоскопии?
- Сколько индивидуальных дозиметров необходимо иметь на участке рентгеновской дефектоскопии одновременно?
- Для обеспечения радиационной безопасности персонал и ученица должны ...

Задание 3. Решить ситуационную задачу.

В рентгеновском кабинете детской поликлиники работают 2 врача — мужчины (55 и 68 лет), 3 рентгенолаборанта женщины (28, 33 и 62 лет). Одна из женщин беременна.

Вопросы:

- Лицензию, на какой вид деятельности необходимо получить предприятию? На какой срок выдается эта лицензия?
- Санитарно-эпидемиологическое заключение на соответствие чему необходимо получить предприятию? На какой срок оно выдается?
- Оцените, может ли персонал работать в рентгеновском кабинете?
- Сколько индивидуальных дозиметров необходимо иметь на участке рентгеновской дефектоскопии одновременно?
- Для обеспечения радиационной безопасности персонал должен...

Задание 4. Решить ситуационную задачу.

Определите возможность использования кафельной плитки для строительства МО, если содержание в ней радия-226 составляет 236 Бк/кг, тория-232 — 163 Бк/кг, калия-40 — 1563 Бк/кг.

Задание 5. Решить ситуационную задачу.

Определите возможность использования сухой штукатурки для строительства склада запасных деталей, если содержание в ней радия-226 составляет 321 Бк/кг, тория-232 — 75 Бк/кг, калия-40 — 957 Бк/кг.

Задание 6. Решить ситуационную задачу.

В города М проведено обследование земельного участка выделенного под строительство школы с целью определения его радиационной опасности. Предварительная сплошная гамма-съёмка территории пешеходным методом показала, что радиационный фон земельного участка равномерный и радиационных аномалий нет. Определение мощности гамма-излучения в отдельных точках и плотности потока радона показало, что:

Показатели	Min	Max	Среднее	Допустимые уровни по ОСПОРБ-99/2010 под строительство зданий	
				жилых и общественных	промышленных
Мощность эквивалентной дозы гамма-излучения (мкЗв/ч)	0,23± 0,005	0,35± 0,003	0,27± 0,002	< 0,3	< 0,6
Плотность потока радона (МБк/(м ² ·с))	34	87	67±6,5	≤80	≤ 100

Измерение ППР были выполнены по всей территории земельного участка, а измерение мощности эквивалентной дозы проводилось в контуре будущего здания.

Задания:

- Оцените полноту и правильность проведенного исследования территории
- Назовите типы приборов, которыми можно измерить мощность эквивалентной дозы гамма излучения при обследовании территории на первом и втором этапе.
- Оцените радиационную опасность и пригодность территории под строительство жилого здания по гамма-излучению.
- Оцените радоновую безопасность территории.
- Решите вопрос о возможности строительства жилого дома на данной территории.

Вопросы для самоконтроля (п.9. приложение 1)

« ____ » _____ 202_ г.

Подпись преподавателя

ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ**1. Гигиеническая характеристика природного радиационного фона.**

- Какие источники ионизирующего излучения формируют природный радиационный фон?
- Дайте характеристику космического излучения.
- Какие группы радиоактивных элементов условно выделяют в природной радиоактивности?
- Какие радионуклиды обуславливают радиоактивность воздуха?
- Какие факторы обуславливают радиоактивность природных вод?
- Какими радионуклидами обусловлена радиоактивность растений и животных?
- Назовите радионуклиды, обуславливающие естественную радиоактивность тела человека.
- Назовите среднее значение годовой эффективной дозы фонового облучения человека.

2. Гигиеническая характеристика потенциальных источников загрязнения окружающей среды.

- Какие потенциальные источники загрязнения окружающей среды радиоактивными веществами вам известны?
- Что представляют собой продукты деления ядерного горючего?
- Какие отходы возникают при добыче урановой руды?
- Каковы основные отходы гидрометаллургических заводов?
- Какие отходы образуются при эксплуатации ядерных реакторов?
- Какие отходы образуются при регенерации ядерных материалов?
- Каковы возможные пути поступления радионуклидов в организм человека?
- Какие пищевые продукты являются основными поставщиками стронция-90 и цезия-137?

3. Миграция радионуклидов искусственного происхождения в окружающей среде.

- Каково поведение радиоактивных аэрозолей в атмосферном воздухе при ядерном взрыве?
- Какова скорость очистки тропосферы от радиоактивных аэрозолей?
- Какова скорость очистки стратосферы от долгоживущих осколков деления?
- По каким широтам отмечен максимум глобальных выпадений долгоживущих радионуклидов?
- Какие факторы определяют поведение радионуклидов, поступающих в атмосферный воздух через дымовые трубы?
- Каков физический смысл коэффициента дискриминации при поступлении радионуклидов из почвы в растения?
- Каковы пути возможного поступления радионуклидов в растения?
- Назовите основной путь поступления радиоизотопов в рыбу.
- Каковы поведение и пути миграции радионуклидов в поверхностных водах?
- Каковы особенности поведения радионуклидов в подземных водах?

4. Гигиенические аспекты радиационных аварий.

- Каковы наиболее типичные причины радиационных аварий?
- Каковы обязанности администрации объектов при радиационной аварии?
- Какова условная классификация радиационных аварий?
- Какие мероприятия предусматривает программа ликвидации аварии и ее последствий?
- Какие радиационные аварии в лучевой терапии приводят к наиболее тяжелым последствиям для больных?

- Какие критерии вмешательства используют при локальных загрязнениях окружающей среды?
- Какова международная шкала оценки аварий на АЭС?
- Какие элементы включала программа ликвидации последствий на ЧАЭС в 1986 г.?
- Каковы медицинские последствия аварии на ЧАЭС?
- Какие мероприятия для защиты населения проведены после радиационной аварии на АЭС «Фукусима-1»?

5. Организационные мероприятия при ликвидации последствий аварии на объекте ядерного топливного цикла.

- Какие три последовательных этапа выделяют при аварии на объектах ЯТЦ?
- Какие пути действия радиации на людей возможны при аварии?
- Какую информацию используют для принятия решений на начальном этапе аварии?
- Каковы функции органов Минздрава России при ликвидации последствий аварии?
- Какие профилактические мероприятия проводят на первом этапе аварии среди населения?
- Какие мероприятия осуществляют на этапе первичной ликвидации аварии?
- Каковы критерии вмешательства на территориях, загрязненных в результате радиационной аварии?
- Каковы критерии зонирования территорий на ранней и промежуточной стадии радиационной аварии?
- Каково зонирование территории на восстановительной стадии радиационной аварии?
- Какие мероприятия осуществляют на этапе завершения работ после ликвидации аварии?

6. Охрана окружающей среды при обращении с радиоактивными отходами.

- Какова классификация РАО?
- На какие категории сортируются твердые РАО?
- Каковы основные принципы переработки РАО?
- Назовите методы обезвреживания газоаэрозольных РАО.
- Каковы методы переработки жидких РАО?
- Как решают проблему охраны окружающей среды от радиоактивного загрязнения за счет жидких РАО с низкой удельной активностью?
- Какова принципиальная схема переработки РАО на АЭС?
- Какова специфика жидких РАО в ядерной медицине?
- Что собой представляют предприятия переработки и длительного хранения РАО?

7. Гигиенические аспекты обеспечения радиационной безопасности пациентов при медицинском применении источников ионизирующего излучения.

- Назовите основную концепцию планирования медицинского облучения.
- Какие мероприятия проводят для снижения индивидуальных и коллективных доз облучения населения при диагностических исследованиях?
- Каким образом связана гарантия качества лучевой терапии с обеспечением радиационной безопасности больного?
- Назовите основные мероприятия и рекомендации для снижения лучевой нагрузки на пациента при радионуклидной диагностике.
- Какие физические и медицинские факторы влияют на дозу облучения пациента при рентгенодиагностике?
- Какие мероприятия позволяют снизить дозу облучения пациента при проведении интервенционных процедур под рентгеновским контролем?
- Зачем устанавливают референсные диагностические уровни в рентгенологии и ядерной медицине?

- Как рассчитывают уровни радиационного риска для пациентов при рентгенорадиологических исследованиях?

8. Современные уровни облучения человека.

- Какие компоненты естественного радиационного фона вносят наиболее заметный вклад в дозу облучения населения?
- Назовите компоненты технологически измененного естественного радиационного фона и оцените их вклад в фоновое облучение населения.
- Каково распределение лучевой нагрузки на население от различных видов медицинского облучения?
- Какой вид рентгенорадиологических исследований вносит наибольший вклад в медицинское облучение населения?
- Какими уровнями радиационного риска характеризуется рентгеновская КТ?
- Какие аргументы «за» и «против» можно привести относительно стимулирующего действия малых доз ионизирующего излучения?

9. Радиационно-гигиенический контроль.

- Каковы основные задачи учреждений системы Федерального государственного санитарно-эпидемиологического контроля (надзора) в области радиационной гигиены?
- Каково содержание работ учреждений системы Федерального государственного санитарно-эпидемиологического контроля (надзора) в области радиационно-гигиенической экспертизы?
- Каково содержание надзора за объектом радиационной опасности?
- Каковы основные задачи ведомственной службы радиационной безопасности?
- Каковы основные задачи дозиметрической службы объекта?
- Каково содержание (цели и задачи) медицинского контроля состояния здоровья сотрудников, работающих с ИИИ?
- Какие основные критерии используют для оценки радиационной обстановки на объекте?
- Каковы особенности радиационного контроля в подразделениях ядерной медицины?
- Какие основные задачи стоят перед организацией радиационного контроля при выводе АЭС из эксплуатации?

**ПРИМЕРНЫЙ СПИСОК ВОПРОСОВ И СИТУАЦИОННЫХ ЗАДАЧ
ДЛЯ СДАЧИ ЗАЧЁТА С ОЦЕНКОЙ**

по дисциплине «Радиационная гигиена» (3 семестр)

Теоритические вопросы:

1. Гигиена труда при использовании источников ионизирующего излучения в народном хозяйстве.
2. Мощные промышленные облучательские установки. Источники для γ - и рентгеновской дефектоскопии.
3. Уровни облучения персонала и практические рекомендации по снижению доз облучения персонала.
4. Гигиена труда при эксплуатации радиоизотопных приборов (РИП).
5. Разнообразие радиоизотопных приборов, задачи, решаемые с их помощью. Классификация радиоизотопных приборов. Группы радиоизотопных приборов по степени радиационной опасности.
6. Общие организационные мероприятия при эксплуатации РИП. Обеспечение радиационной безопасности при эксплуатации РИП.
7. Уровни облучения персонала при использовании РИП. Мощность эксплуатационной дозы излучения.
8. Рентгенорадиодиагностика. Виды лучевой терапии. Обеспечение радиационной безопасности при радиодиагностических исследованиях.
9. Причины возникновения аварий в медицинских учреждениях. Обеспечение радиационной безопасности при использовании источников ионизирующих излучений в научно-исследовательских институтах.
10. Гигиена труда на рудниках, добывающих уран и при его первичной переработке.
11. Гигиена труда при обогащении и разделении изотопов урана.
12. Гигиена труда при производстве ядерного топлива.
13. Гигиена труда на ядерных реакторах.
14. Источники радиационного воздействия на персонал при эксплуатации атомных электростанций.
15. Дозы облучения персонала АЭС.
16. Гигиена труда при обращении с отработанным ядерным топливом.
17. Отходы и загрязненные материалы, образующиеся при ликвидации радиационных аварий и аномалий. Химический и радионуклидный состав отходов.
18. Сбор, транспортирование и временное хранение РАО.
19. Радиационная гигиена труда при переработке, хранении и захоронении РАО.
20. Основные методы переработки РАО.

Ситуационные задачи:

1 На литейном предприятии собираются организовать участок рентгеновской дефектоскопии металлических изделий, на котором будут работать 3 мужчины (17, 35 и 53 лет) и 2 женщины (32 и 48 лет).

Вопросы:

- Лицензию, на какой вид деятельности необходимо получить предприятию? На какой срок выдается эта лицензия?
- Санитарно-эпидемиологическое заключение на соответствие чему необходимо получить предприятию? На какой срок оно выдается?
- Оцените, может ли предлагаемый контингент работников работать на участке рентгеновской дефектоскопии?
- Сколько индивидуальных дозиметров необходимо иметь на участке рентгеновской дефектоскопии одновременно?
- Для обеспечения радиационной безопасности персонал должен ...

2. На участке досмотра багажа и ручной клади железнодорожной станции М установлены рентгеновские досмотровые аппараты, на которых работают 2 мужчины (38 и 53 лет) и 4 женщины (28, 33, 42 и 50 лет). В участке есть ученица 15 лет.

Вопросы:

- Лицензию, на какой вид деятельности необходимо получить предприятию? На какой срок выдается эта лицензия?
- Санитарно-эпидемиологическое заключение на соответствие чему необходимо получить предприятию? На какой срок оно выдается?
- Оцените, может ли предлагаемый контингент работников работать на участке рентгеновской дефектоскопии?
- Сколько индивидуальных дозиметров необходимо иметь на участке рентгеновской дефектоскопии одновременно?
- Для обеспечения радиационной безопасности персонал и ученица должны ...

3. В рентгеновском кабинете детской поликлиники работают 2 врача — мужчины (55 и 68 лет), 3 рентгенолаборанта женщины (28, 33 и 62 лет). Одна из женщин беременна.

Вопросы:

- Лицензию, на какой вид деятельности необходимо получить предприятию? На какой срок выдается эта лицензия?
- Санитарно-эпидемиологическое заключение на соответствие чему необходимо получить предприятию? На какой срок оно выдается?
- Оцените, может ли персонал работать в рентгеновском кабинете?
- Сколько индивидуальных дозиметров необходимо иметь на участке рентгеновской дефектоскопии одновременно?

- Для обеспечения радиационной безопасности персонал должен....

4. В рентгеновский кабинет детской поликлиники на флюорографическое профилактическое обследование привели ребенка 10 лет по направлению школьного врача.

Вопросы:

- Укажите, можно ли проводить данное обследование ребенку, и с какого возраста?
- Кто принимает решение о снижении возраста обследования детей, подлежащих профилактическим рентгенологическим исследованиям в условиях неблагоприятной эпидемиологической обстановки?
- Укажите в присутствии кого может быть выполнено профилактическое флюорографическое обследование ребенка?
- Назовите, какие принципы радиационной безопасности должны соблюдаться при проведении профилактического флюорографического обследования ребенка?
- Назовите, кто и где регистрирует и как определяет дозовую нагрузку на пациента вследствие проведения рентгенологического исследования?

5. В рентгеновский кабинет детской поликлиники на флюорографическое профилактическое обследование привели ребенка 12 лет по направлению школьного врача.

Вопросы:

- Укажите, можно ли проводить данное обследование ребенку, и с какого возраста.
- Кто принимает решение о снижении возраста обследования детей, подлежащих профилактическим рентгенологическим исследованиям в условиях неблагоприятной эпидемиологической обстановки?
- Укажите, в присутствии кого может быть выполнено профилактическое флюорографическое обследование ребенка?
- Назовите, какие принципы радиационной безопасности должны соблюдаться при проведении профилактического флюорографического обследования ребенка?
- Назовите, кто и где регистрирует и как определяет дозовую нагрузку на пациента вследствие проведения рентгенологического исследования?

6. В рентгеновский кабинет детской поликлиники на флюорографическое профилактическое обследование привели ребенка 15 лет по направлению школьного врача.

Вопросы:

- Укажите, можно ли проводить данное обследование ребенку, и с какого возраста.
- Кто принимает решение о снижении возраста обследования детей, подлежащих профилактическим рентгенологическим исследованиям в условиях неблагоприятной эпидемиологической обстановки.

- Укажите, в присутствии кого может быть выполнено профилактическое флюорографическое обследование ребенка?
- Назовите, какие принципы радиационной безопасности должны соблюдаться при проведении профилактического флюорографического обследования ребенка?
- Назовите, кто и где регистрирует и как определяет дозовую нагрузку на пациента вследствие проведения рентгенологического исследования?

7. В травматологический пункт пришла женщина 29 лет с жалобами на боль в голеностопном суставе, возникшую после того как она подвернула ногу по дороге на работу. Объективно — нога в голеностопном суставе опухшая, при пальпации болезненная, движения затруднены. Врач травматолог принимает решение о необходимости проведения рентгенологического исследования для исключения трещины в костях голеностопа и направляет ее в рентгеновский кабинет к рентгенолаборанту.

Вопросы:

- Укажите, правильно ли поступил врач травматолог, направив пациентку в рентгеновский кабинет к рентгенолаборанту?
- Назовите, что должен обязательно выяснить у пациентки врач рентгенолог, прежде чем окончательно решить вопрос о целесообразности проведения рентгенологического исследования?
- Нужно ли при проведении рентгенологического исследования использовать меры защиты пациентов?
- Назовите, какие принципы радиационной безопасности должны соблюдаться при проведении рентгенологического диагностического исследования?
- Назовите, кто и где регистрирует и как определяет дозовую нагрузку на пациента вследствие проведения рентгенологического исследования?

8. В больницу скорой помощи привезли женщину 33 лет с переломом руки, возникшим после падения. Объективно — рука опухшая, при пальпации болезненная, больная бледная, на лбу выступает холодный пот, жалуется на боли в области сердца и тошноту. Врач травматолог принимает решение о необходимости проведения рентгенологического исследования для подтверждения перелома и его визуализации и направляет ее в рентгеновский кабинет к рентгенолаборанту.

Вопросы:

- Укажите, правильно ли поступил врач травматолог, направив пациентку в рентгеновский кабинет к рентгенолаборанту?
- Назовите, что должен обязательно выяснить у пациентки врач рентгенолог, прежде чем окончательно решить вопрос о целесообразности проведения рентгенологического исследования?
- Нужно ли при проведении рентгенологического исследования использовать меры защиты пациентов?

- Назовите, какие принципы радиационной безопасности должны соблюдаться при проведении рентгенологического диагностического исследования?
- Назовите, кто и где регистрирует и как определяет дозовую нагрузку на пациента вследствие проведения рентгенологического исследования?

9. В поликлинику пришла женщина 35 лет с жалобами на кашель, повышенную температуру, общую слабость, затрудненное дыхание. Объективно — жесткое дыхание в легких, единичных хрипы в правом легком. Участковый врач принимает решение о необходимости проведения рентгенологического исследования для исключения пневмонии и направляет ее в рентгеновский кабинет к рентгенолаборанту.

Вопросы:

- Укажите, правильно ли поступил врач травматолог, направив пациентку в рентгеновский кабинет к рентгенолаборанту?
- Назовите, что должен обязательно выяснить у пациентки врач рентгенолог, прежде чем окончательно решить вопрос о целесообразности проведения рентгенологического исследования?
- Нужно ли при проведении рентгенологического исследования использовать меры защиты пациентов?
- Назовите, какие принципы радиационной безопасности должны соблюдаться при проведении рентгенологического диагностического исследования?
- Назовите, кто и где регистрирует и как определяет дозовую нагрузку на пациента вследствие проведения рентгенологического исследования?

10. В сельских населённых пунктах Гордеевского района Брянской области, подвергшихся радиоактивному загрязнению вследствие аварии на Чернобыльской АЭС, была изучена загрязнённость объектов окружающей среды радиоактивным изотопом стронцием-90. В пищевых продуктах местного производства обнаружено содержание Sr-90: в животных продуктах - 25 Бк/кг; в растительных продуктах - 60 Бк/кг; в питьевой воде 10 Бк/л. Поступление Sr-90 с атмосферным воздухом не превышало 1% и могло не учитываться. Эквивалентом годового потребления взрослым человеком животных продуктов является 300 кг молока, растительных продуктов - 300 кг картофеля. Величина суточного потребления воды равна 2 кг(л).

Задание.

Оцените уровень загрязнения стронцием данной территории с позиций возможного годового поступления его в организм людей с питьевой водой и продуктами питания.

**ПРИМЕРНЫЙ СПИСОК ВОПРОСОВ И СИТУАЦИОННЫХ ЗАДАЧ
ДЛЯ СДАЧИ ЗАЧЁТА С ОЦЕНКОЙ**

по дисциплине «Радиационная гигиена» (4 семестр)

Теоритические вопросы:

1. Виды радиационного контроля.
2. Организация радиационного контроля при нормальной эксплуатации радиационных объектов и в аварийных ситуациях.
3. Приборно-методическое обеспечение радиационного контроля.
4. Аппаратурно-методическое обеспечение дозиметрического контроля профессионального внешнего облучения.
5. Аппаратурно-методическое обеспечение дозиметрического контроля внутреннего профессионального облучения.
6. Классификация радиационных аварий. Общие принципы.
7. Организация радиационной защиты персонала и участников ликвидации последствий аварии.
8. Меры радиационной защиты в медицинских учреждениях. Организация санитарно-пропускного режима.
9. Планирование и организация проведения лечебно-профилактических и радиационно-гигиенических мероприятий.
10. Основные медицинские мероприятия, проводимые в МСЧ при различных видах радиационных поражений.
11. Этапы оказания медицинской помощи.
12. Средства массовой профилактики последствий облучения, включая йодную профилактику.
13. Гигиеническая характеристика радиационно-гигиенического паспорта (РГП). Основные формы отчетности (1-ДОЗ, 2-ДОЗ, 3-ДОЗ, 4-ДОЗ).

Ситуационные задачи:

1. Определите возможность использования гранитного щебня для строительства жилых зданий, если содержание в нем радия-226 составляет 108 Бк/кг, тория-232 — 75 Бк/кг, калия-40 - 649 Бк/кг.
2. Определите возможность использования кирпича для строительства жилых зданий, если содержание в нем радия-226 составляет 224 Бк/кг, тория-232 — 88 Бк/кг, калия-40 — 847 Бк/кг.
3. Определите возможность использования глины для строительства детского сада, если содержание в ней радия-226 составляет 75 Бк/кг, тория-232 — 98 Бк/кг, калия-40 — 1156 Бк/кг.
4. Определите возможность использования кафельной плитки для строительства ЛПУ, если содержание в ней радия-226 составляет 236 Бк/кг, тория-232 — 163 Бк/кг, калия-40 – 1563 Бк/кг.
5. Определите возможность использования сухой штукатурки для

строительства склада запасных деталей, если содержание в ней радия-226 составляет 321 Бк/кг, тория-232 — 75 Бк/кг, калия-40 — 957 Бк/кг.

6. В города Н проведено обследование земельного участка выделенного под строительство жилого дома с целью определения его радиационной опасности.

Предварительная гамма-съемка территории в отдельных точках показала, что радиационный фон земельного участка равномерный и радиационных аномалий нет. Определение плотности потока радона было проведено методом «конверта». Результаты исследований представлены в таблице.

Показатели	Min	Max	Средн ее	Допустимые уровни по ОСПОРБ-99/2010 под строительство зданий	
				жилых и общественных	промышленных
Мощность эквивалентной дозы гамма-излучения (мкЗв/ч)	0,11± 0,003	0,18± 0,004	0,13± 0,002	< 0,3	< 0,6
Плотность потока радона (мБк/(м ² ·с))	45	120	87±9	≤80	≤ 100

Задания:

- Оцените полноту и правильность проведенного исследования территории
- Назовите типы приборов, которыми можно измерить мощность эквивалентной дозы гамма излучения при обследовании территории на первом и втором этапе.
- Оцените радиационную опасность и пригодность территории под строительство жилого здания по гамма-излучению.
- Оцените радоновую безопасность территории.
- Решите вопрос о возможности строительства жилого дома на данной территории.

7. В города М проведено обследование земельного участка выделенного под строительство школы с целью определения его радиационной опасности. Предварительная сплошная гамма-съемка территории пешеходным методом показала, что радиационный фон земельного участка равномерный и радиационных аномалий нет. Определение мощности гамма-излучения в отдельных точках и плотности потока радона показало, что:

Показатели	Min	Max	Среднее	Допустимые уровни по ОСПОРБ-99/2010 под строительство зданий	
				жилых и общественных	промышленных
Мощность эквивалентной дозы гамма-излучения (мкЗв/ч)	0,23± 0,005	0,35± 0,003	0,27± 0,002	< 0,3	< 0,6
Плотность потока радона (мБк/(м ² ·с))	34	87	67±6,5	≤80	≤ 100

Измерение ППР были выполнены по всей территории земельного участка, а измерение мощности эквивалентной дозы проводилось в контуре будущего здания.

Задания:

- Оцените полноту и правильность проведенного исследования территории
- Назовите типы приборов, которыми можно измерить мощность эквивалентной дозы гамма излучения при обследовании территории на первом и втором этапе.
- Оцените радиационную опасность и пригодность территории под строительство жилого здания по гамма-излучению.
- Оцените радоновую безопасность территории.
- Решите вопрос о возможности строительства жилого дома на данной территории.

8. В города Р проведено обследование земельного участка выделенного под строительство промышленного предприятия с целью определения его радиационной опасности:

Предварительная сплошная гамма-съемка территории пешеходным методом показала, что радиационный фон земельного участка равномерный и радиационных аномалий нет. Определение мощности гамма-излучения в отдельных точках и плотности потока радона показало, что:

Показатели	Min	Max	Среднее	Допустимые уровни по ОСПОРБ-99/2010 под строительство зданий	
				жилых и общественных	промышленных
Мощность эквивалентной дозы гамма-излучения (мкЗв/ч)	0,33±0,003	0,47±0,003	0,36±0,004	< 0,3	< 0,6
Плотность потока радона (мБк/(м ² ·с))	67	120	83±9,5	≤80	≤ 100

Измерение ППР были выполнены по всей территории земельного участка, а измерение мощности эквивалентной дозы проводилось в контуре будущего здания.

Задания:

- Оцените полноту и правильность проведенного исследования территории
- Назовите типы приборов, которыми можно измерить мощность эквивалентной дозы гамма излучения при обследовании территории на первом и втором этапе.
- Оцените радиационную опасность и пригодность территории под строительство жилого здания по гамма-излучению.
- Оцените радоновую безопасность территории.
- Решите вопрос о возможности строительства жилого дома на данной территории.

ПРИМЕРНЫЕ ВОПРОСЫ ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ С ОТВЕТАМИ

001. Единицей измерения поглощенной дозы за счет внешнего облучения является:
- А) Рентген
Б) Грей
В) Зиверт
Г) Кюри
Д) Бэр
002. Единица радиоактивности в системе СИ:
- А) Грей
Б) Кюри
В) Рад
Г) Беккерель
Д) Зиверт
003. Наиболее практически значимая (употребляемая) для оценки аварийного доза:
- А) Экспозиционная
Б) Поглощенная
В) Эквивалентная
Г) Эффективная
Д) Коллективная
004. В каких единицах в соответствии с НРБ-99/2009 измеряется эквивалентная доза излучения?
- А) Грей
Б) Кюри
В) Бэр
Г) Зиверт
Д) Рентген
005. В каких единицах в соответствии с НРБ-99/2009 измеряется эффективная доза излучения?
- А) Грей
Б) Кюри
В) Бэр
Г) Зиверт
Д) Рентген
006. Каким прибором можно измерить эффективную дозу излучения?
- А) Дозиметром
Б) Никаким
В) Спектрометром
Г) Радиометром
Д) Вольтметром
007. В каких единицах измеряется энергия ионизирующего излучения?
- А) Ватт
Б) Вольт
В) Бэр
Г) Электронвольт
Д) Рентген
008. Какой вид излучений не обладает ионизирующими свойствами:
- А) Инфракрасное
Б) Рентгеновское
В) Излучение трития
Г) Тепловые нейтроны
Д) Излучение компьютерного томографа
009. Какой вид излучения обладает наивысшей проникающей способностью через материалы?
- А) альфа-излучение
Б) бета-излучение
В) нейтронное излучение
Г) гамма-излучение
Д) все перечисленные излучения одинаково
010. В каких единицах в соответствии с НРБ-99/2009 измеряется уровень радиоактивного загрязнения поверхности?
- А) Бк/м²
Б) Ки/м²
В) мкЗв/с
Г) бета-част./(см²·мин)
Д) Р/ч
011. Оптимальный метод измерения дозы внешнего облучения:
- А) Измерение загрязнения кожи Р.В.
Б) Измерение загрязнение почвы Р.В.
В) Исследования на СИЧ
Г) Индивидуальный дозиметрический контроль
Д) Измерение мощности амбиентной дозы гамма-излучения
012. Измерением дозиметрическими приборами можно определить какую дозу:
- А) Эффективную дозу
Б) Эквивалентную дозу
В) Поглощенную дозу внешнего облучения
Г) Поглощенную дозу внутреннего облучения
013. Какой костюм эффективно защищает от альфа-излучения?

- А) Костюм из льняной ткани
- Б) Костюм из материалов, наполненных свинцом
- В) Костюм из материалов, наполненных вольфрамом
- Г) Костюм из хлопчатобумажной ткани
- Д) Любой

014. Какой костюм наиболее оптимально защищает от бета-излучения?

- А) Костюм из льняной ткани
- Б) Костюм из свинца
- В) Костюм из полимерного материала, не содержащего тяжелых элементов с атомным номером более 30
- Г) Любой из перечисленных
- Д) Никакой

015. Какой костюм наиболее эффективно защищает от гамма-излучения с энергией 600 кэВ?

- А) Костюм из льняной ткани
- Б) Костюм из материалов, наполненных свинцом
- В) Костюм из материалов, наполненных вольфрамом
- Г) Любой из перечисленных
- Д) Никакой

016. Наибольшее значение ОБЭ:

- А) При гамма-излучении
- Б) При альфа-излучении
- В) При нейтронном излучении
- Г) При рентгеновском излучении

017. Что такое период полураспада радиоактивного вещества?

- А) Период времени, за которое половина радионуклидов становится не радиоактивным
- Б) Период времени, за которое распадается половина от исходного количества радионуклидов
- В) Период времени, за которое распадается 10^6 Бк радионуклидов
- Г) Период времени, за которое мощность дозы излучения данного источника снижается в два раза
- Д) Период времени, за которое опасность применения радионуклидов уменьшается в два раза

018. Какой объект из нижеперечисленных - не испускает ионизирующее излучение?

- А) Атомный реактор
- Б) Мобильный телефон
- В) Рентгеновский аппарат
- Г) Гамма-дефектоскоп
- Д) Компьютерный томограф

019. Для каких поверхностей нормируется снимаемое загрязнение?

- А) Кожные покровы
- Б) Основная спецодежда
- В) Лицевые части средств индивидуальной защиты органов дыхания
- Г) Внутренняя поверхность шлангов для подачи воздуха в СИЗ
- Д) Полы производственных помещений

020. Какое определение термина «санитарно-защитная зона» является правильным?

- А) Территория вокруг радиационного объекта, за пределами которой уровень облучения населения за счет нормальной эксплуатации радиационного объекта не превышает установленную для него квоту
- Б) Территория вокруг радиационного объекта, за пределами которой уровень облучения населения в случае проектной радиационной аварии не превысит установленные НРБ-99/2009 основные дозовые пределы для персонала
- В) Территория вокруг радиационного объекта, за пределами которой уровень облучения населения в случае проектной радиационной аварии не потребует отселения или эвакуации населения
- Г) Территория вокруг радиационного объекта, за пределами которой уровень облучения населения при нормальной эксплуатации радиационного объекта не превысит дозовые пределы для населения
- Д) Территория вокруг радиационного объекта, размер которой определен решением федерального органа исполнительной власти, уполномоченного осуществлять государственный санитарно-эпидемиологический надзор

021. Какое определение термина «зона наблюдения» является правильным?

- А) Территории за пределами санитарно-защитной зоны, на которой внешний фон ионизирующего излучения и/или выпадения радиоактивных веществ превышают естественный фон
- Б) Территории за пределами санитарно-защитной зоны, на которой внешний фон ионизирующего излучения и/или выпадения радиоактивных веществ превышают установленные допустимые значения
- В) Территории за пределами санитарно-защитной зоны, загрязненная радиоактивными веществами в результате радиационной аварии, на которой внешний фон ионизирующего излучения и/или

выпадения радиоактивных веществ превышают установленные допустимые значения

Г) Территории за пределами санитарно-защитной зоны, на которой проводится радиационный контроль

Д) Территория вокруг радиационного объекта, размер которой определен решением федерального органа исполнительной власти, уполномоченного осуществлять государственный санитарно-эпидемиологический надзор

022. Каков допустимый уровень для облучения персонала группы А установлен в действующих НРБ-99/2009?

А) 20 мЗв/год

Б) 5 мЗв/год

В) 50 мЗв/год

Г) 100 мЗв/год

Д) 200 мЗв/год

023. Значимые дозы облучения беременных женщин:

А) 0,1 сЗв

Б) 0,5 сЗв

В) 1,0 сЗв

Г) 3,0 сЗв

Д) 10,0 сЗв

024. Прерывание беременности можно рекомендовать женщине при облучении в дозе:

А) Более 0,1 Гр

Б) Более 0,5 Гр

В) Более 1,0 Гр

Г) Превышающий предел дозы безопасности (НРБ-99/2009)

025. Какая патология относится к радиационно-обусловленной:

А) Вегетативно-сосудистая дистония

Б) Нейроциркуляторная дистония

В) Гипертоническая болезнь

Г) Ишемическая болезнь сердца

Д) Никакая

026. Предел годовой дозы общего облучения населения по НРБ-99/2009:

А) 20 мЗв

Б) 10 мЗв

В) 5 мЗв

Г) 1 мЗв

Д) 0,1 мЗв

027. Число пострадавших, характерное для радиационной аварии:

А) 1

Б) 2

В) 3

Г) Любое

Д) Не имеет значения

028. Период полураспада РН, равный приблизительно 24000 лет:

А) Цезий

Б) Йод

В) Плутоний

Г) Уран

029. Период полувыведения РВ, равный приблизительно 500 суток:

А) Цезий

Б) Стронций

В) Плутоний

Г) Уран-235

030. Примерный радиус санитарно-защитной зоны вокруг АЭС:

А) 300 м

Б) 3 км

В) 6 км

Г) 30 км

031. Главным критерием в принятии решения о переселении населения в случае радиационной аварии является:

А) Накопленная доза

Б) Ожидаемая доза

В) Доза, которая может быть предотвращена при переселении

032. Основными мерами защиты населения, проживающего на загрязненной территории, являются:

А) Радиационная защита

Б) Медицинские и гигиенические мероприятия

В) Психологическая защита

Г) Верно 1 и 2 вопросы

Д) Верно 1,2 и 3 вопросы

033. Углубленному обследованию подлежат лица с выявленной и предполагаемой патологией, которая может быть связана с воздействием радиации:

А) Щитовидной железы

Б) Кроветворные органы

В) Со злокачественными заболеваниями

- Г) Правильно 1 и 3
- Д) Правильно 1,2,3

034. Основными принципами принятия решений о проведении защитных мероприятий на ранней фазе радиационной аварии являются:

- А) Принцип нормирования
- Б) Принцип обоснования
- В) Принцип оптимизации
- Г) Верно 1,2,3
- Д) Верно 2 и 3

035. Радиационная защита лиц, подвергшихся облучению при ликвидации последствий аварии на ЧАЭС и проживающих на чистых территориях, может быть обеспечена следующими способами:

- А) Соблюдение мер радиационной безопасности при рентгенорадиологических исследованиях
- Б) Снижение содержания радона в жилых и производственных помещениях
- В) Радиационный контроль и бракераж продуктов питания

036. Пороговая поглощённая доза облучения, формирующая острую лучевую болезнь:

- А) 0,5 Гр
- Б) 1,0 Гр
- В) 2,0 Гр
- Г) 3,0 Гр
- Д) 4,0 Гр

037. Порог поглощённой дозы, формирующей лучевые ожоги (ОМРТ)

- А) 0,5 Гр
- Б) 1,0 Гр
- В) 3,0 Гр
- Г) 8,0 Гр
- Д) 10 Гр

038. Клиническим симптомом, первично возникающим при острой лучевой болезни, является:

- А) Тошнота и рвота
- Б) Лимфоцитопения
- В) Эритема кожи
- Г) Выпадение волос
- Д) Жидкий стул

039. Наиболее значимые критерии для проведения первичной сортировки пострадавших в результате радиационной аварии:

- А) Дозиметрические данные
- Б) Уровни загрязнения Р.В. кожи
- В) Уровни ингаляционного поступления Р.В.
- Г) Клинические показатели

040. В результате аварии на ЧАЭС воздействию радиоактивного йода подверглись следующие контингенты:

- А) Все ликвидаторы аварии
- Б) Ликвидаторы и население, находившиеся в зоне радиоактивного загрязнения в первые 2 месяца после аварии
- В) Ликвидаторы 1987-1990 гг
- Г) Дети, родившиеся в зоне радиоактивного загрязнения после 1987 г

041. Наиболее вероятная продолжительность содержания РВ в атмосфере после радиационной аварии:

- А) 2 час.
- Б) 24 час.
- В) 2-е суток
- Г) 1-2 недели

042. Мероприятия по оказанию первой помощи пострадавшему, находящемуся в тяжелом состоянии:

- А) Прием радиопротектора
- Б) Реанимационные меры
- В) Купирование рвоту
- Г) Дезактивация кожи
- Д) Гемосорбция

043. Опасность, которую может представлять больной, после большой дозы внешнего гамма-облучения, для медицинского персонала:

- А) От тела больного происходит гамма-излучение
- Б) Больной выделяет с мочой радионуклиды
- В) Никакую

044. Оптимальный препарат стабильного йода для проведения йодной профилактики населению:

- А) Йодид К.
- Б) Настойка йода
- В) Йод-актив
- Г) Раствор Люголя

045. Оптимальное время проведения йодной профилактики:

- А) 0,5 час.
- Б) 4 час.
- В) 8 час.

Г) 24 час.

046. При какой из перечисленных ниже радиационных аварий должна проводиться йодная профилактика?

- А) При аварии на действующей АЭС
- Б) При любой радиационной аварии
- В) При аварии, связанной с выбросом делящихся материалов
- Г) При аварии с радионуклидным источником цезия
- Д) При возгорании рентгеновского аппарата

047. Оптимальные действия в отношении ран, загрязненных РВ

- А) Наложение жгута
- Б) Энтеросорбция
- В) Иссечение краев раны
- Г) Обработка раствором пентацина

048. Оптимальное противорвотное средство:

- А) Атропин
- Б) Диксафен
- В) Латран
- Г) Этаперазин
- Д) Церукал

049. Содержание лимфоцитов (абсолютное) в периферической крови больного облученного в дозе 500 сГр в первые 48-72 час:

- А) 600-100 в/мкл
- Б) 300-600 в/мкл
- В) 100-300 в/мкл
- Д) меньше 100 в/мкл

050. Дозы облучения, формирующие кишечную форму острой лучевой болезни:

- А) 1 Гр
- Б) 2 Гр
- В) 5 Гр
- Г) 10 Гр
- Д) 15 Гр

051. Вероятность возникновения острых лучевых поражений зависит:

- А) От мощности дозы внешнего облучения
- Б) От времени облучения
- В) От накопленной эффективной дозы за первый месяц облучения
- Г) От накопленной поглощенной дозы общего и локального облучения за первые двое суток

052. Радиационная защита лиц, подвергшихся аварийному облучению в 1987 г. и проживающих в настоящее время на загрязненных Р.В. территориях может быть обеспечена безусловно:

- А) Отселением
- Б) Дезактивацией территории
- В) Контролем продуктов питания и воды
- Г) Диспансеризацией населения

053. Временные допустимые уровни загрязнения пищевых продуктов радионуклидами устанавливается:

- А) Органами местного самоуправления
- Б) Администрацией АЭС
- В) Правительством субъекта федерации
- Г) Департаментом ГСЭН РФ

054. «Чистыми» территориями являются те, на которых среднегодовая эффективная доза не превысит для населения:

- А) 0,5 мЗв
- Б) 1 мЗв
- В) 5 мЗв

055. Минимальная доза хронического облучения формирующая хроническую лучевую болезнь:

- А) 0,1 Зв
- Б) 0,5 Зв
- В) 1,0 Зв
- Г) 1,5 Зв
- Д) Любая

056. Наиболее приемлемый комплексон для ускорения выведения плутония из организма:

- А) Пентацин
- Б) Тетацин
- В) Цинкацин
- Г) Унитиол

057. Какие из перечисленных радионуклидов в настоящее время у населения, проживающего на загрязненных территориях, не определяется:

- А) Йод
- Б) Цезий
- В) Стронций
- Г) Плутоний

058. Поглощенная доза ^{131}J формирующая гипотиреоз:

- А) 2 Зв
- Б) 4 Зв
- В) 6 Зв

- Г) 8 Зв
- Д) 10 Зв

059. Наиболее значимый путь поступления плутония

- А) Ингаляция
- Б) Пероральный
- В) Через рану

060. Наиболее опасный тип соединений плутония:

- А) Быстро растворимый
- Б) Относительно быстро растворимый
- В) Медленно растворимый

061. Оптимальное время проведения хирургической обработки раны загрязненной быстрорастворимым плутонием:

- А) 0,5 час.
- Б) 1 час.
- В) 1,5 час.
- Г) 2 час.
- Д) 4 час.

062. Оптимальное время начала проведения энтеросорбции при ингаляционном поступлении радионуклида:

- А) 2 час.
- Б) 4 час.
- В) 8 час.
- Г) 12 час.
- Д) 24 час.

063. Оптимальная температура воды при санобработке кожи загрязненной Р.В.

- А) 30-32
- Б) 32-34
- В) 34-36
- Г) 36-38
- Д) 38-40

064. Кто имеет право ввести в действие план мероприятий по защите персонала:

- А) Директор объекта
- Б) Главный инженер
- В) Начальник смены
- Г) Дежурный по объекту

065. Кто имеет право ввести в действие план мероприятий по защите населения:

- А) Начальник Медсанчасти
- Б) Начальник городского штаба ГО и ЧС
- В) Заведующий центром ГСЭН
- Г) Глава администрации, мэр города

066. Максимальное число промывок при санобработке

- А) 1
- Б) 2
- В) 3
- Г) 4
- Д) 5

067. Контроль дозы облучения щитовидной железы ^{131}J осуществляется следующими методами:

- А) Оценкой загрязнения почвы ^{131}J
- Б) Оценкой загрязнения воздуха
- В) Дозиметрией радиойода в щитовидной железе
- Г) Оценкой содержания ^{131}J в продуктах питания и воде

068. Наиболее характерные изменения при облучении мужских гонад:

- А) Нарушение половой потенции
- Б) Олигоспермия
- В) Снижение в крови тестостерона
- Г) Генетическая патология у детей

069. Первое место среди причин смерти ликвидаторов аварии на ЧАЭС занимают:

- А) Сердечно-сосудистые заболевания
- Б) Онкологические заболевания
- В) Травмы и отравления

070. Первое место среди причин смерти у населения, проживающего на загрязненной территории, занимают:

- А) Сердечно-сосудистые заболевания
- Б) Онкологические заболевания
- В) Травмы и отравления

071. Нижеперечисленные злокачественные новообразования, наиболее вероятны для населения, подвергшегося облучению в результате аварии на ЧАЭС:

- А) Рак желудка
- Б) Рак легкого
- В) Лейкозы
- Г) Рак щитовидной железы
- Д) Рак молочной железы

072. Наибольший вклад в риск (вероятность) развития злокачественных новообразований у населения, проживающего на загрязненных территориях, вносят:

- А) Сельскохозяйственные работы без средств индивидуальной защиты
 Б) Употребление алкоголя
 В) Курение
 Г) Употребление продуктов местного производства
 Д) Пребывание в лесах в зоне радиационного контроля
073. Особенности клинического течения общесоматических заболеваний у человека, подвергшегося облучению в малых дозах:
 А) Никаких
 Б) Утяжеление клинического течения
 В) Большой процент выхода на инвалидность по общему заболеванию
 Г) Переход острых форм в хронические
 Д) Устойчивость к обычной терапии
074. Связь между облучением и инвалидностью устанавливается у ликвидаторов по результатам:
 А) Дозиметрии
 Б) Оценки характера условий труда
 В) Результатам медицинского обследования
 Г) Путем сопоставления данных дозиметрического и медицинского обследования
075. Наиболее ранним изменением крови при острой лучевой болезни является уменьшение содержания следующих элементов:
 А) Эритроцитов
 Б) Лейкоцитов
 В) Нейтрофилов
 Г) Лимфоцитов
 Д) Тромбоцитов
076. Содержание лимфоцитов (относительное) в периферической крови больного облученного в дозе 500 сГр в первые 48-72 часа:
 А) >20%
 Б) 6-20%
 В) 2-5%
 Г) 0,5-1,5%
077. Что включает в себя понятие "биокинетика" Р.В. в организме:
 А) Поступление
 Б) Распределение
 В) Депонирование
 Г) Выведение
 Д) Все механизмы
078. Число больных острой лучевой болезнью во всем мире составляет:
 А) Несколько десятков
 Б) Несколько сотен
 В) Несколько тысяч
 Г) Несколько миллионов
079. Число больных хронической лучевой болезнью, диагностированной впервые, в стране в последние 30-40 лет:
 А) До 10
 Б) 20-30
 В) Около 100
 Г) Несколько
080. Инфекционные осложнения у больного ОЛБ вероятны при следующей нейтропении:
 А) Меньше 3000 в мкл
 Б) Меньше 2000 в мкл
 В) Меньше 1000 в мкл
 Г) Меньше 500 в мкл
081. Кровоточивость возможна при следующей тромбоцитопении:
 А) Меньше 150 тыс. в мкл
 Б) Меньше 100 тыс. в мкл
 В) Меньше 40 тыс. в мкл
082. Наиболее значимый уровень радиационных ситуаций по Международной шкале событий на АЭС:
 А) 1-2
 Б) 3-4
 В) 5-6
 Г) 7
083. Наиболее значимый тип радиационной аварии:
 А) Общая
 Б) Местная
 В) Локальная
084. Наиболее частая продолжительность фазы восстановления после радиационной аварии:
 А) До 1 года
 Б) 2-3 года
 В) 3-5 лет
 Г) 5-10 лет
 Д) Больше 10 лет
085. Наиболее значимые хромосомные абберации при радиационном воздействии:
 А) Фрагменты

- Б) Дицентрики
- В) Точковые

086. Наибольший процент естественного индуцирования хромосомных аббераций в зависимости от возраста:

- А) 20-40 лет
- Б) 40-60 лет
- В) Старше 60 лет
- Г) Не имеет значения

087. Какой вид облучения не относится к природным источникам облучения:

- А) Космические лучи
- Б) Гамма-излучение земных пород
- В) Внутреннее облучение за счет поступления калия-40
- Г) Внутреннее облучение за счет поступления йода-131
- Д) Действие газа радона-222

088. План мероприятий по ликвидации последствий радиационной аварии должен быть разработан:

- А) Заблаговременно
- Б) После установления факта аварии
- В) Разработка плана не обязательна
- Г) В течение 24 часов после установления факта аварии
- Д) В сроки, установленные уполномоченным федеральным органом исполнительной власти

089. Эффекты облучения детерминированные – это:

- А) Клинически выявляемые вредные биологические эффекты, возникающие в результате аварийного облучения
- Б) Клинически выявляемые вредные биологические эффекты, вызванные ионизирующим излучением, в отношении которых предполагается существование порога, ниже которого эффект отсутствует, а выше - тяжесть эффекта зависит от дозы
- В) Клинически выявляемые вредные биологические эффекты, вызванные облучением персонала в дозе, превышающей основной предел доз по НРБ-99/2009
- Г) Клинически выявляемые вредные биологические эффекты, вызванные поступлением радиоактивных веществ в организм человека
- Д) Клинически выявляемые вредные биологические эффекты, которые могут привести к тяжелому заболеванию и смерти облученного

090. Эффекты облучения стохастические – это:

- А) Вредные биологические эффекты, вызванные малыми дозами облучения
- Б) Вредные биологические эффекты, вызванные облучением персонала в дозе, не превышающей основной предел доз по НРБ-99/2009
- В) Вредные биологические эффекты, вызванные внешним гамма- или нейтронным облучением
- Г) Вредные биологические эффекты, которые могут привести к потере трудоспособности работника
- Д) Вредные биологические эффекты, вызванные ионизирующим излучением, не имеющие дозового порога возникновения, вероятность возникновения которых пропорциональна дозе и для которых тяжесть проявления не зависит от дозы

091. Отличия радиационной аварии от радиационного инцидента:

- А) По дозе облучения
- Б) По характеру облучения (общее, локальное)
- В) По числу пострадавших
- Г) По масштабу радиационной ситуации
- Д) Нет отличий

092. Наиболее значимая защитная мера при радиационной аварии:

- А) Пребывание в помещениях на время прохождения радиоактивного облака
- Б) Защита органов дыхания и кожи
- В) Санобработка
- Г) Эвакуация населения
- Д) Отселение с загрязненных территорий

093. Что означает термин «дезактивация» территорий загрязнения:

- А) "Нейтрализация" радиоактивности известным методом
- Б) Очистка (снятие поверхностного слоя земли)
- В) Ограничение пребывания на загрязненной территории

094. Наиболее выраженные биологические эффекты при одной и той же поглощенной дозе:

- А) При остром облучении
- Б) При подостром облучении
- В) При хроническом облучении
- Г) При фракционном облучении
- Д) Нет различий

095. Создалась угроза поступления радиоактивного йода в атмосферный воздух данной территории.

- Оптимальное время проведения йодной профилактики:
- А) При сигнале угроза
 Б) До 2-х часов (реального содержания J131 в воздухе)
 В) 2-6 часов
 Г) 6-24 часа
 Д) В данном диапазоне времени не имеет значения
096. Работник из персонала объекта получил дозу облучения кистей рук в 20 Гр. Ведение больного:
- А) В поликлинике медсанчасти
 Б) В стационаре медсанчасти
 В) В специализированной клинике
 Г) Не имеет значения
097. Наиболее вероятный прогноз данного случая (Работник из персонала объекта получил дозу облучения кистей рук в 20 Гр.)
- А) Полное выздоровление
 Б) Выздоровление с дефектом (хронические трофические нарушения)
 В) Частичная ампутация
098. Подросток нашел и носил в кармане брюк источник ионизирующего излучения. В первые дни сформировался лучевой ожог паховой области II-III степени. Ведение больного:
- А) Амбулаторное
 Б) В стационаре МО
 В) В специализированной клинике
 Г) Не имеет значения
099. Наиболее вероятный прогноз данного случая (Подросток нашел и носил в кармане брюк источник ионизирующего излучения. В первые дни сформировался лучевой ожог паховой области II-III степени):
- А) Полное выздоровление
 Б) Хронический язвенно-некротический процесс в паховой области
 В) Перфорация брюшной стенки, перитонит
100. Клинические формы стохастической патологии:
- А) Стерильность
 Б) Онкопатология
 В) Гипотиреоз
 Г) Врожденные аномалии развития
 Д) Лучевые ожоги
 Е) Правильно Б и Г
 Ж) Правильно А, Б, В

Ответы на вопросы тестового контроля

№	ответ	№	ответ	№	ответ	№	ответ	№	ответ	№	ответ	№	ответ
001	Б	026	Д	016	Б	046	А	061	А	076	В	091	Г
002	Г	027	Д	017	Б	047	В	062	Б	077	Д	092	Г
003	Г	028	В	018	Б	048	В	063	Г	078	В	093	Б
004	Г	029	Г	019	Д	049	В	064	А	079	Г	094	А
005	Г	030	Г	020	А	050	Д	065	Б	080	В	095	А
006	Б	031	А	021	Г	051	Г	066	В	081	В	096	В
007	Г	032	Д	022	В	052	А	067	В	082	Г	097	В
008	А	033	Д	023	Д	053	Г	068	Б	083	А	098	В
009	Г	034	Г	024	А	054	Б	069	А	084	Д	099	В
010	Г	035	А	025	Д	055	Г	070	А	085	Б	100	Е
011	Г	036	Б	041	Г	056	А	071	Г	086	В		
012	Г	037	Г	042	Б	057	А	072	А	087	Г		
013	Д	038	А	043	В	058	Д	073	А	088	А		
014	В	039	Г	044	А	059	А	074	Г	089	Б		
015	Д	040	Б	045	А	060	А	075	Г	090	Д		

ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ ИСПОЛЗУЕМЫЕ В РАДИАЦИОННОЙ ГИГИЕНЕ

Аварийная защита – функция системы управления и защиты ядерного реактора по предотвращению развития на нем аварийной ситуации за счёт аварийной остановки реактора.

Аварийная ситуация – состояние ядерной установки (например, атомной станции), характеризующееся нарушением пределов и/или условий безопасной эксплуатации, но не перешедшие в аварию.

Аварийное облучение – непредвиденное повышенное внешнее облучение и/или поступление радионуклидов (радиоактивных веществ) внутрь организма персонала или населения вследствие радиационной аварии или инцидента.

Авария – опасное техногенное происшествие, создающее на объекте, на определенной территории или акватории угрозу жизни и здоровью людей и приводящее к разрушению зданий, сооружений, оборудования и транспортных средств; к нарушению производственного или транспортного процесса; к нанесению ущерба окружающей природной среде.

Авария радиационная – непредусмотренное событие, включая ошибку оператора, отказ оборудования или другую неисправность, приводящее к выходу источника ионизирующего излучения (например, атомной станции) из-под контроля и потере над ним управления. Вызывается неисправностью оборудования, неправильными действиями работников (персонала), стихийными бедствиями или иными причинами. Приводит к выходу радиоактивных материалов и/или ионизирующих излучений в окружающую среду в количествах, приводящих к значительному незапланированному облучению персонала, населения и/или радиоактивному загрязнению окружающей среды. Реальные или потенциальные последствия их не могут быть проигнорированы с точки зрения радиационной защиты и безопасности.

Авария радиационная проектная – авария, для которой проектом определены исходные и конечные состояния радиационной обстановки и предусмотрены системы безопасности.

Авария с риском за пределами площадки – запроектная авария с ограниченным выбросом в окружающую среду с необходимостью частичного или полного осуществления аварийных планов по защите персонала и населения.

Авария ядерная – авария, произошедшая вследствие неконтролируемой самоподдерживающейся цепной ядерной реакции деления.

Активная часть источника – часть радионуклидного источника ионизирующего излучения, в которой распределен радиоактивный материал.

Активность радионуклида в источнике (образце) – физическая величина, мера активности радионуклидов, выражаемая числом самопроизвольных ядерных распадов в данном количестве радиоактивного материала за единицу времени. Единица активности в СИ – Беккерель (Бк), внесистемная единица – Кюри (Ки), составляющая $3,7 \cdot 10^{10}$ Бк.

Активность удельная (объемная) – отношение активности A радионуклида в веществе к массе m (объему V) вещества: $A_m = A/m$ ($A_v = A/V$). Единица удельной активности – беккерель на килограмм, Бк/кг. Единица объемной активности – беккерель на метр кубический, Бк/м³.

Альфа распад (α -распад) – вид радиоактивного самопроизвольного превращения тяжелых атомных ядер, сопровождающийся испусканием α -частиц из ядра. В результате α -распада исходный элемент смещается на два номера к началу периодической системы Менделеева.

Альфа-излучение (α -излучение) – корпускулярное ионизирующее излучение, состоящее из α -частиц (ядро атомов гелия ⁴He₂, положительно заряженное, относительно тяжелое). Испускается при радиоактивном распаде ядер или ядерных реакциях и превращениях. Обладает самой низкой проникающей способностью (задерживается листом бумаги), но при попадании источников α -излучения внутрь организма с пищей, воздухом или через повреждения кожи причиняет наибольший вред на ограниченном участке живой ткани.

Атомная единица энергии – энергия, соответствующая одной атомной единице массы. 1 а.е.м. = 931,5016 МэВ.

Безопасность – состояние защищенности жизненно важных интересов личности, общества и государства от внутренних и внешних угроз или опасностей. Различают социальную (правовую, интеллектуальную, духовно - культурную), экономическую (финансовую, хозяйственную, технологическую) и территориальную (экологическую, сырьевую, жизненную) безопасность.

Безопасность радиационная – мероприятия, направленные на предохранение производственного персонала и населения от ионизирующего излучения. Современными нормами радиационной безопасности (НРБ-2009) допускаются два дозовых предела: 20 мЗв/год – для профессионалов и 1 мЗв/год – для населения (средняя доза критической группы населения - сумма доз внешнего облучения за текущий год и ожидаемой дозы до 70 лет вследствие поступления радионуклидов в организм за текущий год). Достигается у населения ограничением воздействия от всех основных видов облучения, как путём снижения дозы облучения у отдельных лиц, так и уменьшения числа лиц, подвергающихся облучению, в соответствии с принципом оптимизации.

Беккерель – специальное наименование единицы СИ активности радиоактивного источника (вещества). Обозначение Бк (русское), Вq (международное). 1 Бк – активность радиоактивного источника, при которой за время 1 с происходит 1 акт распада. (приблизительно $2,7 \times 10^{-11}$ Ки). На практике часто используются такие единицы, как ГБк и ТБк. Беккерель используется только применительно к активности радионуклида. Названа в честь французского физика А. Беккереля (1852–1908).

Бета-излучение (β -излучение) – корпускулярное излучение с непрерывным энергетическим спектром, состоящее из отрицательно или положительно заряженных электронов или позитронов (β^- или β^+ -частиц). Возникает при радиоактивном β – распаде ядер или нестабильных частиц. Характеризуется граничной энергией спектра E_{β} .

Бета-лучи (β-лучи) – поток электронов или позитронов, возникающий при радиоактивных превращениях атомных ядер. Отклоняются в электрических и магнитных полях; вызывают ионизацию, люминесценцию, воздействуют на фотоэмульсию.

Бета-минус [β-(минус)] – распад в радиоактивном источнике - вылет из ядра электрона и антинейтрино, при котором заряд ядра увеличивается на одну единицу, а массовое число не изменяется (нейтрон внутри ядра переходит в протон).

Бета-плюс [β-(плюс)] – распад в радиоактивном источнике - вылет из ядра позитрона и нейтрино, при котором заряд ядра уменьшается на одну единицу, а массовое число не изменяется (протон внутри ядра переходит в нейтрон).

Бета-распад (β-распад) – тип радиоактивного превращения нестабильных атомных ядер. Обусловлен слабыми взаимодействиями и связан с взаимным превращением нейтронов и протонов в атомных ядрах.

Биологическая защита – радиационный барьер, создаваемый вокруг активной зоны реактора, системы его охлаждения или радиоактивного материала для уменьшения облучения (особенно нейтронами и γ -лучами) до уровня, безопасного для персонала, населения и окружающей среды. На атомной станции основным материалом биологической защиты является бетон. У реакторов большой мощности толщина бетонного защитного экрана достигает нескольких метров.

Биологический эквивалент рентгена (бэр) – внесистемная единица эквивалентной дозы излучения. 1 бэр – доза любого вида ионизирующего излучения, производящая такое же биологическое действие, как и доза рентгеновских или γ-лучей в 1 Р.

Биологическое действие излучения – биологические, физиологические, генетические и другие изменения в живых клетках и организмах в результате действия ионизирующего излучения. В основе биологического действия излучения лежат процессы ионизации и возбуждения молекул, радиационно-химические реакции, изменение функции ДНК. При значительных дозах облучения возникают неблагоприятные последствия, вплоть до гибели клеток и организмов.

Ближайшие последствия облучения – первичная реакция и поражение организма, наступающие в течение нескольких недель после острого облучения.

Бэр (международное обозначение в английской транскрипции – Rem (Roentgen Equivalent of Man)) – внесистемная единица измерения эквивалентной дозы излучения. 1бэр=0,01 Зв =10⁻² Зв = 0,01 Дж/кг. Ранее единица бэр понималась как биологический эквивалент рентгена (отсюда название единицы – бэр). В этом случае 1 бэр соответствует такому облучению живого организма данным видом излучения, при котором наблюдается тот же биологический эффект, что и при экспозиционной дозе γ-излучения в 1 Р.

Вещество радиоактивное – вещество в любом агрегатном состоянии, содержащее радионуклиды с активностью, на которые распространяются требования НРБ-2009.

Взвешивающие коэффициенты для тканей и органов (W_T) – множители эквивалентной дозы в органах и тканях, используемые в радиационной защите при расчете *эффективной дозы* для учета различной чувствительности разных органов и тканей в возникновении стохастических эффектов радиоактивного воздействия.

Гонады	Красный костный мозг	Толстый кишечник	Легкие	Желудок	Грудная железа	Мочевой пузырь	Пищевод	Печень	Щитовидная железа	Кожа	Клетки костных поверхностей	*Остальные органы (ткани)
0,20	0,12	0,12	0,12	0,12	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,01	0,01	0,05*

*К остальным органам и тканям относят: надпочечники, головной мозг, расположенный вне грудной клетки отдел органов дыхания, тонкий кишечник, почки, мышечную ткань, поджелудочную железу, селезенку, вилочковую железу и матку. В тех случаях, когда один из перечисленных органов или тканей получает эквивалентную дозу, превышающую самую большую дозу, полученную любым из двенадцати органов или тканей, для которых определены значения **W_T**, следует приписать этому органу или ткани **W_T = 0,025** и суммарный **W_T = 0,025** в среднем для остальных органов в рубрике «Остальные».

Вмешательство – мероприятие (действие), направленное на предотвращение либо снижение вероятности облучения, либо дозы или неблагоприятных последствий облучения или комплекса неблагоприятных последствий радиационной аварии. Применимо, как правило, не к источнику излучения, а к окружающей среде и (или) к человеку

Внесистемная единица физической величины – единица физической величины, не входящая ни в одну из принятых систем единиц.

Внешнее излучение источника – поток ионизирующих частиц, выходящих из радионуклидного источника излучения через его рабочую поверхность.

Внешнее облучение – облучение организма (тела) ионизирующим излучением, приходящее извне, или облучение тела от находящихся вне его источника ионизирующего излучения.

Внутреннее облучение – облучение организма (тела), отдельных органов и тканей ионизирующим излучением, испускаемым содержащимися в них радионуклидами или облучение тела от находящихся или попавших внутрь источников ионизирующего излучения.

Воздействие ионизирующего излучения на организм человека – эффекты, вызываемые ионизирующей радиацией при воздействии на организм человека. Отмечаются два вида эффектов, которые клинической медициной относятся к болезням: детерминированные пороговые эффекты (лучевая болезнь, лучевой дерматит, лучевая катаракта, лучевое бесплодие, аномалии в развитии плода и др.) и стохастические (вероятностные) беспороговые эффекты (злокачественные опухоли, лейкозы, наследственные болезни).

Время полувыведения, биологическое – время, необходимое организму, чтобы удалить половину материала, поглощенного естественным природным способом.

Время полувыведения, эффективное – время, необходимое радионуклиду, содержащемуся в биологической системе, такой как человек или животное, чтобы понизить активность вдвое, как комбинированный результат радиоактивного распада и биологического выведения.

Вторичное ионизирующее излучение – ионизирующее излучение, возникающее в результате взаимодействия первичного ионизирующего излучения с рассматриваемой средой.

Выброс радиоактивных веществ – выброс, поступление радионуклидов (радиоактивных веществ) в атмосферный воздух в результате работы предприятия.

Гамма-излучение (γ -излучение) – вид ионизирующего электромагнитного излучения, испускаемого при радиоактивном распаде и ядерных реакциях (ядерные превращения или аннигиляция частиц). Распространяется со скоростью света и обладает большой энергией и проникающей способностью. Эффективно ослабляется при взаимодействии с тяжелыми элементами, например, свинцом. Для ослабления гамма-излучения в ядерных реакторах АС используется толстостенный защитный экран из бетона.

Гарантии Международное агентство по атомной энергии (МАГАТЭ) – установленная в рамках международной политики нераспространения ядерного оружия система проверки, применяемая к мирному использованию ядерной энергии, осуществление которой возложено на МАГАТЭ в соответствии с Уставом агентства, Договором о нераспространении ядерного оружия и Договором о запрещении ядерного оружия в Латинской Америке.

Генетически значимая доза – среднее значение индивидуальной эквивалентной дозы на гонады в популяции с учетом ожидаемого числа детей, зачатых после облучения.

Генетически значимые нуклиды – радионуклиды, которые при попадании в организм создают заметное облучение гонад по сравнению с другими критическими органами.

Генетическое последствие облучения – увеличение частоты наследственных заболеваний вследствие повреждения ионизирующей радиацией генетического материала половых клеток. При этом генетически значимой дозой считают дозу, полученную на родительские гонады.

Генное лучевое повреждение – генные мутации, возникающие в результате облучения.

Грей (Гр) – единица измерения поглощенной дозы ионизирующего излучения в системе СИ, при которой веществу массой 1 кг передаётся энергия ионизирующего излучения 1 Дж. Обозначение – Гр. $1 \text{ Гр} = 1 \text{ Дж/кг}$. Внесистемная единица – рад. $1 \text{ Гр} = 100 \text{ рад}$. Доза облучения в 1 - 2 Гр ведет к возникновению лучевой болезни, а доза в 7 - 10 Гр может вызвать смертельный исход.

Грей в секунду – единица мощности поглощенной дозы излучения, при которой за время 1 с облученным веществом поглощается доза излучения 1 Гр.

Группа критическая – группа лиц из населения (не менее 10 человек), однородная по одному или нескольким признакам (полу, возрасту, социальным или профессиональным условиям, месту проживания, рациону питания), которая подвергается наибольшему радиационному воздействию при облучении от данного источника излучения.

Группы критических органов – орган, ткань, часть тела или всё тело, облучение которого в соответствующих условиях причиняет наибольший ущерб здоровью данного лица или его потомства. Их относят к I, II или III группам в порядке убывания *радиочувствительности*, для которых устанавливают разные значения основного дозового предела. В группу I критических органов включены все тело, гонады, красный костный мозг; во группу II – мышцы, щитовидная железа, жировая ткань, печень, почки, селезенка, желудочно-кишечный тракт, легкие, хрусталики глаз и другие органы, не относящиеся к группам I и III. В III группу входят кожный покров, костная ткань, кисти, предплечья, голени и стопы.

Группы радиационной опасности радиоактивных веществ (радиотоксичности) – группы, на которые разделены радиоактивные вещества (радионуклиды) по их радиационной опасности, как потенциальный источник внутреннего облучения. В порядке убывания радиационной опасности выделены четыре группы с индексами А, Б, В и Г.

Деактивация – комплекс мероприятий по удалению или снижению радиоактивных поверхностных загрязнений с рабочих поверхностей или из какой-либо среды и обезвреживание радиоактивных отходов химическим, химико-механическим, электро-химическим, пароземulsionным или гидродинамическим методом с целью обезопасить объект или территорию для пребывания там незащищенных от воздействия радиации людей.

Детектор ионизирующего излучения – чувствительный элемент средства измерений, предназначенный для регистрации ионизирующего излучения. Его действие основано на явлениях, возникающих при прохождении излучения через вещество.

Детерминистский эффект – вредные радиационные эффекты, у которых существует порог, ниже которого эффект отсутствует, а выше – тяжесть эффекта зависит от дозы облучения. ×

Доза – энергия, поглощаемая тканью от ионизирующей радиации. Один грей равняется одному джоулю на килограмм. Доза варьируется в зависимости от воздействия различных видов излучения, и, таким образом, зиверт – это единица дозового эквивалента, используемая при установлении стандартов облучения.

Доза предотвращаемая – прогнозируемая доза вследствие радиационной аварии, которая может быть предотвращена защитными мероприятиями.

Доза удваивающая генетические мутации – доза хронического облучения родительских гонад во всех поколениях родителей и их потомков, при котором устанавливается стационарная частота генетических мутаций вдвое больше спонтанной, то есть характерной для данного заболевания в отсутствие облучения. Удваивающая доза принята равной 1 Гр для облучения с низким коэффициентом линейной передачи энергии (ЛПЭ). Доза в 1 Гр, полученная при низком уровне радиации только особями мужского пола, индуцирует появление от 1000 до 2000 мутаций, приводящих к серьезным последствиям, и от 30 до 1000 хромосомных aberrаций на каждый миллион живых новорожденных.

Доза фракционирования – распределение дозы облучения на более мелкие дозы, разделенные периодом времени.

Доза эффективная (E) – величина воздействия ионизирующего излучения, используемая как мера риска возникновения отдаленных последствий облучения организма человека и отдельных его органов с учетом их радиочувствительности. Представляет сумму произведений эквивалентной дозы в органах и тканях на соответствующие взвешивающие коэффициенты: $E = \sum W_T \cdot H_T$, где H_T – эквивалентная доза в органе или ткани T , а W_T – взвешивающий коэффициент для органа или ткани T . Единица эффективной дозы – **зиверт (Зв)**.

Доза эффективная коллективная – мера коллективного риска возникновения стохастических эффектов облучения; она равна сумме индивидуальных эффективных доз. Единица эффективной коллективной дозы – **человеко-зиверт (чел.-Зв)**.

Доза эффективная (эквивалентная) годовая – сумма эффективной (эквивалентной) дозы внешнего облучения человека, полученной за календарный год, и ожидаемой эффективной (эквивалентной) дозы внутреннего облучения, обусловленной поступлением в организм радионуклидов за этот же год. Единица годовой эффективной дозы – **зиверт (Зв)**.

Дозиметрический контроль – комплекс организационных и технических мероприятий по определению доз облучения людей с целью количественной оценки эффекта воздействия на них ионизирующих излучений.

Дозиметрия – раздел ядерной физики и измерительной техники, в котором изучают величины, характеризующие действие ионизирующего излучения на различные объекты, а также методы и приборы для его качественного и количественного измерения.

Дозовая радиационная нагрузка – количество радиоактивных материалов, присутствующих в общей дозе.

Дозовый эквивалент – поглощенная доза излучения D в точке органа или ткани, умноженная на коэффициент качества излучения k : $H = Dk = \sum D_j k_j$, где j – индекс вида и энергии излучения.

Допустимая мощность дозы – отношение предела дозы (ПД) ко времени облучения в течение календарного года. Для профессионалов время облучения T_d принимается равным $T_d = 1700 \text{ ч} = 6,1 \cdot 10^6 \text{ с/год}$ (для большей части персонала установлена 36-часовая рабочая неделя и 4-недельный отпуск). Согласно рекомендациям МКРЗ продолжительность профессиональной работы за календарный год принимается равной 2000 ч ($7,2 \cdot 10^6 \text{ с}$). Для лиц из населения время облучения принимается равным $T = 8800 \text{ ч} = 3,2 \cdot 10^7 \text{ с/год}$. При установлении контрольных уровней могут использоваться и другие расчетные значения T_d в зависимости от условий облучения и фактической продолжительности облучения.

Допустимая объемная активность в воздухе рабочей зоны производственных помещений персонала или в атмосферном воздухе – отношение предельного годового допустимого поступления (ПГП) радиоактивного вещества к объёму воздуха, с которым оно поступает в организм профессионалов или населения в течение календарного года. Согласно НРБ-2009 для профессионалов объём потребляемого воздуха в рабочее время принимается равным $2,4 \cdot 10^3 \text{ м}^3/\text{год}$ при $G_d = 1700 \text{ ч/год}$.

Допустимая плотность потока частиц (фотонов) – такая плотность потока, при которой создается допустимая мощность дозы. Численно равна её отношению к максимальной эквивалентной дозе на единичный флюенс (перенос) $h_{\text{макс}}$.

Допустимая удельная активность в питьевой воде или пище – отношение предельного годового поступления (ПГП) для населения к массе воды (рациона), с которой радионуклид поступает в организм в течение календарного года. Для населения объём потребляемого воздуха взрослого человека согласно НРБ-2009 принимается равным $8,1 \cdot 10^3 \text{ м}^3/\text{год}$ ($22 \text{ м}^3/\text{сут}$), а массы воды 730 кг/год ($2,0 \text{ кг/сут}$).

Допустимое радиоактивное загрязнение поверхности – устанавливается на уровне, не допускающем внешнего и внутреннего облучения людей за счёт радиоактивного загрязнения свыше ПД, а также предупреждающем загрязнение помещений и территории вследствие разноса радиоактивных веществ.

Допустимое содержание – такое среднегодовое содержание радиоактивных веществ в организме (критическом органе), при котором эффективная или эквивалентная доза за календарный год равна ПД. Расчет эффективной или эквивалентной дозы по измерению содержания радионуклидов в организме прямым методом дозиметрии осуществляется по соответствующей методике. Согласно НРБ содержание их в организме не нормируется.

Допустимые уровни – производные нормативные значения для поступления радиоактивных веществ в организм человека за календарный год, усредненные за год содержания радиоактивных веществ в организме, их концентрации (объемной активности) в воздухе, питьевой воде и рационе, мощности эквивалентной дозы, плотности потока частиц (фотонов) и т.п., рассчитанные из значений основных дозовых пределов (ПД).

Дочерние продукты распада радона – продукты распада радона-222 (Po^{218} , Pb^{214} , Bi^{214} , Po^{214}).

Естественное выведение – выведение радиоактивных нуклидов без дополнительных мер по ускорению или замедлению процессов выведения и при отсутствии патологических изменений в организме, нарушающих естественное течение процессов обмена.

Естественный фон излучения – ионизирующее излучение, создаваемое космическим излучением и излучением естественно распределенных радиоактивных природных веществ (на поверхности Земли, в приземной атмосфере, в продуктах питания, воде, в организме человека и др.).

Загрязнение – наличие радиоактивных веществ в/или на материалах или поверхности человеческого тела или другого места, где их наличие является нежелательным и может быть вредным.

Загрязнение поверхности не снимаемое (фиксированное) – радиоактивные вещества, которые не переносятся при контакте на другие предметы и не удаляются при дезактивации.

Загрязнение поверхности снимаемое (нефиксированное) – радиоактивные вещества, которые переносятся при контакте на другие предметы и удаляются при дезактивации.

Загрязнение радиоактивное – присутствие радиоактивных веществ на поверхности, внутри материала, в воздухе, в теле человека или в другом месте, в количестве, превышающем уровни, принятые в установленном порядке.

Закрытый источник – радионуклидный источник ионизирующего излучения, конструкция которого исключает поступление содержащихся в нём радиоактивных веществ в окружающую среду выше допустимого действующими нормами уровня в условиях, предусмотренных для применения и износа используемого источника.

Запроектная авария – авария, вызванная неучитываемыми исходными событиями или сопровождающаяся дополнительными, по сравнению с проектными авариями, отказами систем безопасности сверх единичного отказа, ошибочными решениями персонала. Уменьшение последствий аварии достигается управлением аварией и частичной или полной реализацией планов аварийных мероприятий по защите персонала и населения. Для этой аварии проектом не предусматриваются технические меры, обеспечивающие безопасность персонала и населения. Защита персонала предусматривается за счёт разработки и осуществления на территории промышленной площадки учреждения (предприятия) и окружающей территории плана мероприятий по защите населения и персонала. План разрабатывается дирекцией предприятия до ввода установки в эксплуатацию.

Захоронение радиоактивных отходов – безопасное размещение радиоактивных отходов в хранилищах или каких-либо определенных местах, без намерения последующего их извлечения и возможности выхода радиоактивных веществ в окружающую среду.

Зона отчуждения – та часть радиоактивно загрязненной вследствие чернобыльской катастрофы территории, с которой в 1986 году было эвакуировано население.

Зона планирования защитных мероприятий – зона возможного радиационного воздействия при запроектных авариях, в границах которой планируются мероприятия по защите населения. За пределами этой зоны для вышеуказанных аварий не требуется мероприятий по защите населения, предусмотренных действующими дозовыми уровнями вмешательства. Вне этой зоны могут устанавливаться временные ограничения на потребление отдельных сельскохозяйственных продуктов местного производства.

Зона планирования мероприятий по обязательной эвакуации населения – зона прогнозируемого потенциального облучения при запроектных авариях, в которой может быть достигнут или превышен верхний дозовый уровень вмешательства для эвакуации критической группы населения на ранней фазе аварии.

Зона радиационной аварии – территория, на которой установлен факт радиационной аварии.

Зона радиоактивного загрязнения – территория или акватория, в пределах которой имеется радиоактивное загрязнение. В зависимости от степени радиоактивного загрязнения различают зоны умеренного, сильного, опасного и чрезвычайно опасного загрязнения.

Зона свободного режима – помещения, здания, где практически исключается воздействие на персонал ионизирующего излучения.

Зона строгого режима – помещения, здания или сооружения, где возможно воздействие на персонал внешних β -, γ - и n -излучений, загрязнение воздушной среды радиоактивными газами и аэрозолями, загрязнение поверхностей строительных конструкций и оборудования радионуклидами или радиоактивными веществами. На границе зоны строгого режима устанавливается санитарно-пропускной режим.

Избирательное накопление (радиоактивного вещества) – преимущественное накопление радиоактивного вещества в организме или ткани.

Излучение – испускание и распространение энергии в виде волн и частиц.

Излучение ионизирующее – поток заряженных частиц (α частицы, электроны, позитроны, протоны и т.п.) и нейтронов, а также фотонов высокой энергии (рентгеновское и гамма - излучение). При взаимодействии с веществом они вызывают его ионизацию (выбивают электрон из атома).

Индивидуальная доза излучения – эквивалентная доза излучения отдельного индивидуума.

Инкорпорированное радиоактивное вещество – радиоактивное вещество, которое в результате биологических и физико-химических процессов находится в тканях организма.

Ионизирующее излучение (радиация) – излучение (в том числе α - частицы), способное разрывать химические связи, вызывая таким образом ионизацию материи, через которую оно проходит, и повреждая живую ткань. При взаимодействии со средой они вызывают ионизацию её атомов и молекул. Создаётся при радиоактивном распаде, ядерных превращениях, торможении заряженных частиц в веществе. Ионизирующим излучением является γ -излучение, рентгеновское излучение, пучки электронов и позитронов, протонов, нейтронов, α -частиц. Энергию частиц ионизирующего излучения измеряют во внесистемных единицах - **электрон-вольтах (эВ)**. $1 \text{ эВ} = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Дж}$. Допускается использование сокращенного термина «**излучение**».

Источник излучения природный – источник ионизирующего излучения природного происхождения, на который распространяется действие НРБ-2009.

Источник излучения техногенный – источник ионизирующего излучения, специально созданный для его полезного применения или являющийся побочным продуктом этой деятельности.

Источник ионизирующего излучения (источник излучения) – устройство или радиоактивное вещество, испускающее или способное испускать ионизирующее излучение.

Источник радионуклидный закрытый – источник излучения, устройство которого исключает поступление содержащихся в нем радионуклидов в окружающую среду в условиях применения и износа, на которые он рассчитан.

Источник радионуклидный открытый – источник излучения, при использовании которого возможно поступление содержащихся в нем радионуклидов в окружающую среду.

Категории облучаемых лиц – условно выделяемые исходя из условий контакта с источниками ионизирующих излучений группы облучаемых лиц. Различают следующие категории: 1) персонал; 2) все население, включая лиц из персонала.

Категория радиационного объекта – характеристика объекта по степени потенциальной опасности для населения и при возможной аварии.

Класс работ – характеристика работ с открытыми источниками, определяющая требования по радиационной безопасности персонала в зависимости от радиотоксичности и активности нуклидов (выделяется 3 класса работ).

Контроль радиационный – получение информации о радиационной обстановке в организации, окружающей среде и об уровнях облучения людей. Включает в себя дозиметрический и радиометрический контроль.

Контрольные уровни – значения индивидуальной эквивалентной дозы, мощности эквивалентной дозы, плотности потока частиц, поступления радиоактивного вещества в организм и его содержания в организме, концентрации (объемной активности) радионуклида в воздухе, удельной активности в воде и рационе, радиоактивного загрязнения поверхности, радиоактивного выброса и сброса и т. д., устанавливаемые администрацией учреждения или органами Роспотребнадзора. Устанавливаются в целях: 1) ограничения облучения персонала и населения, 2) уменьшения радиоактивного загрязнения окружающей среды, 3) оперативного радиационного контроля, 4) закрепления достигнутого уровня указанных величин ниже основных дозовых пределов и допустимых уровней; 5) обеспечения дальнейшего ограничения облучения персонала и населения. Администрация может вводить дополнительные, более низкие значения контрольных уровней – административные уровни.

Контрольный источник – радиоактивный источник излучения, служащий для проверки работоспособности и стабильности приборов для измерения ионизирующих излучений.

Концепция беспороговой дозы – основана на гипотезе о том, что не существует таких значений доз излучений, при которых полностью отсутствуют неблагоприятные последствия для человека. Предполагается линейная зависимость биологического эффекта от дозы при любом ее значении, в том числе и сверхмалом.

Космическая радиация – энергетические частицы, в том числе протоны, которые бомбардируют Землю из открытого космоса.

Коэффициент всасывания (радиоактивного вещества) – отношение количества радиоактивного вещества, поступившего в кровь, к общему количеству радиоактивного вещества, введенного в организм.

Коэффициент отложения радиоактивного вещества в органе – отношение количества радиоактивного вещества, поступившего в данный орган из крови, к количеству радиоактивного вещества, находящемуся в крови.

Кратность ослабления – величина K , показывающая, во сколько раз требуется уменьшить защитой плотность потока излучения или мощность дозы.

Критическая группа – группа лиц из населения (не менее 10 человек), однородная по социальным условиям жизни, возрасту, полу, рациону питания, которая подвергается наибольшему радиационному воздействию от данного источника излучения.

Критический орган (при облучении) – орган, ткань или часть тела, облучение которых в данных условиях неравномерного облучения организма может причинить наибольший ущерб здоровью (с учетом радиочувствительности отдельных органов и распределения эквивалентной дозы по телу) облученного лица или его потомства. В НРБ-2009 в порядке убывания радиочувствительности критические органы относили к I, II или III группам, для которых были установлены разные значения дозовых пределов. При сравнительно равномерном облучении организма (тела) ущерб здоровью оценивают по уровню (дозе) облучения всего тела, что соответствует I группе критических органов.

Культура безопасности – квалификационная и психологическая подготовленность всех лиц, при которой обеспечение безопасности объекта ядерного топливного цикла является приоритетной целью и внутренней потребностью, приводящей к осознанию личной ответственности и к самоконтролю при выполнении всех работ, влияющих на безопасность.

Локальное загрязнение – загрязнение радионуклидами после аварии на ЧАЭС небольшого района, либо вокруг промышленного предприятия, населенного пункта и др. мест.

Лучевая болезнь – болезнь, возникающая при воздействии на организм ионизирующих излучений после радиационной аварии, лучевого лечения, в результате ядерного взрыва или при случайном облучении в дозах, превышающих предельно допустимые. Характеризуется тошнотой, рвотой, головной болью, судорогами, поносом, выпадением зубов, разрушением белых кровяных телец и длительными кровотечениями. Лучевая болезнь проявляется поражением органов кроветворения, нервной системы, желудочно-кишечного тракта и др.

Лучевая реакция – вызванные облучением обратимые изменения тканей, органов или целого организма и их функций.

МАГАТЭ – Международное агентство по атомной энергии. Создано в 1957 г., объединяет 113 государств и стремится к более быстрому и широко масштабному использованию атомной энергии, поддержанию мира, здоровья и благосостояния во всём мире.

Максимальная проектная авария – проектная авария с наиболее тяжелым исходным событием, устанавливаемым для каждого типа установок, реакторов и т. п.

Максимальная эквивалентная доза – наибольшее значение суммарной эквивалентной дозы в теле человека или каком-либо критическом органе от всех источников внешнего и внутреннего облучения: $H_{\text{макс}}$.

Мегатонна – единица измерения энергии взрыва, равная энергии, выделяющейся при взрыве 1000000 тонн тротила. При взрыве 15-мегатонной бомбы выделяется такая же энергия, как при взрыве 15 миллионов тонн тротила.

Медицинское облучение, ограничения – облучение человека во время диагностических или лечебных процедур, связанных с использованием ионизирующей радиации. Принципы контроля и ограничения радиационных воздействий в медицине основаны на получении необходимой и полезной диагностической информации или терапевтического эффекта при минимально возможных уровнях облучения. Пределы доз не устанавливаются, но используются принципы обоснования назначения радиологических медицинских процедур и оптимизации мер защиты пациентов. Установлены контрольные уровни медицинского облучения при рентгенологической и радионуклидной диагностике. При проведении медицинского обследования практически здоровых лиц годовая эффективная доза облучения их не должна превышать 1 мЗв. Мощность дозы гамма-излучения на расстоянии 1 метра от пациента, которому с терапевтической целью введены радиофармацевтические препараты, не должна превышать 3 мкЗв/ч.

Мероприятия по снижению доз облучения персонала и населения – учитывают следующие основные положения: 1) индивидуальные дозы должны, в первую очередь, снижаться там, где они превышают допустимый уровень облучения; 2) мероприятия по коллективной защите людей, в первую очередь, должны осуществляться в отношении тех источников излучения, где возможно достичь наибольшего снижения коллективной дозы облучения при минимальных затратах; 3) снижение доз от каждого источника излучения должно, достигаться за счет уменьшения облучения критических групп для этого источника излучения.

Место рабочее – место постоянного или временного пребывания персонала для выполнения производственных функций в условиях воздействия ионизирующего излучения.

Меченый атом – изотоп химического элемента, отличающийся от основной массы атомов того же элемента. Меченый атом отличается либо радиоактивностью, либо изотопной массой. Меченые атомы, применяемые в качестве индикаторов для слежения за протеканием химического процесса или сложной последовательности биохимических реакций (например, в организме животного), для обнаружения больных клеток и тканей, определения физических свойств и т.д.

Минимальная абсолютно летальная (смертельная) доза (МАЛД) – наименьшая доза, при которой наблюдают гибель 100 % облученных за определенный срок (обычно в течение 30 суток после облучения). Для человека при общем γ -облучении она равна ~ 6 Зв.

Минимально-значимая активность (МЗА) – активность открытого источника ионизирующего излучения в помещении или на рабочем месте, при превышении которой требуется разрешение санитарно-эпидемиологической службы Министерства здравоохранения РБ на использование этих источников, если при этом также превышено значение минимально-значимой удельной активности.

Минимально-значимая удельная активность (МЗУА) – удельная активность открытого источника излучения в помещении или на рабочем месте, при превышении которой требуется разрешение санитарно-эпидемиологической службы Министерства здравоохранения РБ на использование этого источника, если при этом также превышено значение МЗА.

МКРЗ (Международная комиссия по радиационной защите) – независимая группа научных экспертов, предоставляющая консультации и рекомендации по обеспечению защиты и населения и персонала ядерной отрасли от ионизирующей радиации. Создана в конце 20-х годов XX ст. Подготовила 82 публикации. Эти рекомендации обычно составляют основу международных, региональных и национальных правил по радиологической защите.

Могильник радиоактивных отходов – сооружение, предназначенное для захоронения твердых или отвержденных радиоактивных отходов.

Моноэнергетическое ионизирующее излучение – ионизирующее излучение, состоящее из фотонов одинаковой энергии или частиц одного вида с одинаковой кинетической энергией.

Мощность выброса, сброса (скорость выброса, сброса) – радиоактивный выброс, сброс в единицу времени.

Мощность дозы – доза излучения за единицу времени (секунда, минута, час), например: бэр/с, Зв/с, мбэр/ч, мЗв/ч, мкбэр/ч, мкЗв/ч и т.д. доза излучения за единицу времени (секунду, минуту, час).

Население – все лица, включая персонал вне работы с источниками излучения, но по условиям проживания, профессиональной деятельности или размещения рабочих мест могут подвергаться воздействию радиоактивных веществ и других источников излучения, применяемых в учреждениях и/или удаляемых во внешнюю среду с отходами. Уровень облучения лиц из населения определяется как среднее значение по критической группе.

Необратимое лучевое поражение – доля поражения, которая не изменяется и может обуславливать отдаленные последствия облучения.

НКДАР – Научный комитет ООН по действию ионизирующей радиации. Образован в 1955 г, объединяет ученых 20 стран, обобщил и опубликовал научные сведения по ионизирующей радиации в восьми томах.

НКРЗ РБ – Национальная комиссия по радиационной защите при Совмине РБ. Организована в 1989 году.

Нормативы облучения – три класса нормативов, установленные для категорий облучаемых лиц: 1) основные пределы доз (ПД); 2) допустимые уровни монофакторного воздействия (для одного радионуклида, пути поступления или одного вида внешнего облучения), являющиеся производными от основных пределов доз: пределы годового поступления (ПГП), допустимые среднегодовые объемные активности (ДОВА), среднегодовые удельные активности (ДУА) и другие; 3) контрольные уровни (дозы, уровни, активности, плотности потоков и др.). Их значения должны учитывать достигнутый в

организации уровень радиационной безопасности и обеспечивать условия, при которых радиационное воздействие будет ниже допустимого.

Нормы радиационной безопасности (НРБ-2009) – документ, регламентирующий допустимые уровни воздействия ионизирующих излучений с учётом облучения человека извне и изнутри. В основу НРБ положены предельно допустимые дозы (ПДД) для различных критических органов и тела в целом. Применяются для обеспечения безопасности человека во всех условиях воздействия на него ионизирующего излучения искусственного или природного происхождения.

Облучаемые категории лиц – устанавливаются следующие категории облучаемых лиц: 1) персонал; 2) все население, включая лиц из персонала, вне сферы и условий их производственной деятельности.

Облучение – воздействие радиоактивного излучения на организм человека, животного, растения и т. п. или процесс, в котором что-либо подвергается такому воздействию.

Облучение аварийное – облучение в результате радиационной аварии.

Облучение внешнее – излучение из источника за пределами тела.

Облучение внутреннее – радиационное излучение из источника, находящегося внутри организма, как результат поступления радионуклидов в ткани тела.

Облучение медицинское – облучение граждан (пациентов) при медицинском обследовании и лечении.

Облучение планируемое повышенное – планируемое облучение персонала в дозах, превышающих установленные основные пределы доз, с целью предупреждения развития радиационной аварии или ограничения ее последствий.

Облучение потенциальное – облучение, которое может возникнуть в результате радиационной аварии.

Облучение природное – облучение, которое обусловлено природными источниками излучения.

Облучение производственное – облучение работников от всех техногенных и природных источников ионизирующего излучения в процессе производственной деятельности.

Облучение профессиональное – облучение персонала в процессе его работы с техногенными источниками ионизирующего излучения.

Облучение техногенное – облучение от техногенных источников, как в нормальных, так и в аварийных условиях, за исключением медицинского облучения пациентов.

Обратимое лучевое поражение – доля поражения, которая уменьшается за счёт процессов восстановления, протекающих в облученном организме.

Обращение с радиоактивными отходами – все виды деятельности в области использования атомной энергии, связанной со сбором, с транспортированием, переработкой, хранением и (или) захоронением радиоактивных отходов, проектированием (конструированием), размещением, сооружением, вводом в эксплуатацию, выводом из эксплуатации и закрытием объектов по обращению с радиоактивными отходами;

Объект радиационный – пользователь источников ионизирующего излучения либо структурное подразделение пользователя, где осуществляется обращение с техногенными источниками ионизирующего излучения.

Объекты по обращению с радиоактивными отходами – установки, системы, оборудование, сооружения, производства, хранилища и иные объекты, на которых осуществляется обращение с радиоактивными отходами;

Основной дозовый предел – основная регламентируемая Нормами радиационной безопасности величина – предельно допустимая доза (ПДД) или предел дозы (ПД).

Отдаленные последствия облучения – изменения в организме, возникающие в отдаленные сроки (через годы) после облучения.

Отходы высокого уровня активности (HLW) – чрезвычайно радиоактивные продукты деления и трансураниевые элементы (обычно отличные от плутония), образующиеся во время эксплуатации реактора и содержащиеся в отработанном топливе. Их можно отделить путем переработки отработанного топлива и остекловать для долговременного хранения, или содержащее их отработанное топливо может считаться высокорadioактивными отходами.

Отходы низкого уровня активности (LLW) – отходы низкого уровня активности (LLW) – это умеренно радиоактивный материал, обычно удаляемый путем сжигания и захоронения. Они появляются из больниц и промышленности, а также от ядерно-топливного цикла, и состоят из бумаги, ветоши, инструментов, одежды и фильтров, которые содержат небольшие количества самой короткоживущей радиоактивности.

Отходы среднего уровня активности (ILW) – отходы среднего уровня активности (ILW) содержат более высокие концентрации радиоизотопов, чем отходы низкого уровня активности (LLW), и для них может потребоваться экранирование. В основном они производятся ядерной отраслью и содержат смолы, химические осадки и металлическую оболочку топлива, а также некоторые активизированные структурные материалы активной зоны, оставшиеся после вывода реактора из эксплуатации. ILW могут быть коротко- или долгоживущими. В основном короткоживущие отходы захораниваются в приповерхностные хранилища, тогда как долгоживущие отходы (от переработки отработанного топлива) в настоящее время планируются для захоронения глубоко под землей. Медицинский, промышленный и научный сектора также производят небольшие количества долгоживущих ILW в результате использования радиоактивных источников, таких как америций-241 и радий-226.

Паспорт санитарный – документ, разрешающий в течение установленного времени проведение регламентированных работ с источниками ионизирующего излучения пользователю на радиационном объекте в конкретных помещениях, вне помещений или на транспортных средствах.

ПД (предел дозы) для лиц из населения – это наибольшее допустимое за календарный год среднее значение индивидуальной эффективной или эквивалентной дозы, получаемой критической группой лиц из населения не за счет профессиональной деятельности, медицинского облучения или естественного фона. ПД является основным дозовым

пределом для лиц из населения, который равен сумме внешнего облучения и ожидаемой эффективной дозы внутреннего облучения за календарный год. Интервал времени для определения ожидаемой дозы устанавливается равным 70 годам. Предел дозы контролируется для критической группы лиц по усредненной мощности дозы внешнего излучения на территории и в помещениях, и по уровню радиоактивных сбросов и выбросов, и радиоактивного загрязнения объектов внешней среды.

Первичное ионизирующее излучение – ионизирующее излучение, состоящее из заряженных частиц, имеющих кинетическую энергию, достаточную для ионизации при столкновении (электроны, протоны, α - частицы и др.).

Переработка радиоактивных отходов – технологические операции, направленные на изменение агрегатного состояния и (или) физико- химических свойств радиоактивных отходов и осуществляемые для перевода их в формы, приемлемые для транспортирования, хранения и (или) захоронения.

Период полураспада ($T_{1/2}$) – промежуток времени, необходимый для того, чтобы половина атомов определенного радиоактивного изотопа распалась и стала изотопом другого элемента. Это величина постоянная для каждого изотопа и различная для неодинаковых радиоактивных веществ. Меняется в широких пределах: от долей секунды до миллиардов лет [${}_{86}\text{Rn}^{215}=10^{-6}$ с, ${}_{82}\text{Pb}^{204}=1,4\cdot 10^{17}$ лет].

Персонал (профессиональные работники) – физические лица, постоянно или временно непосредственно работающие с техногенными источниками ионизирующих излучений или по условиям работы находящиеся в сфере их воздействия.

Полураспад радиоактивный – время в течение которого половина атомов радиоактивного вещества меняют свою структуру в другую ядерную форму. Измеренные полураспады варьируют от миллионов в секунду до миллиардов в год.

Пороговая доза (лучевого поражения) – минимальная доза, вызывающая данный биологический эффект.

Последствия ближайšie детерминированных эффектов – острая лучевая болезнь (ОЛБ), подострая и хроническая лучевая болезнь, локальные лучевые поражения (покраснение кожи).

Последствия отдаленные детерминированных эффектов – повреждение тканей глаза (катаракта), возникновение мужской и женской половой стерильности, воздействие на красный костный мозг и т.д.

Предел годового поступления (ПГП) – допустимый уровень поступления данного радионуклида в организм в течение года, который при монофакторном воздействии приводит к облучению условного человека ожидаемой дозой, равной соответствующему пределу годовой дозы.

Предел годового поступления (ПГП) для лиц из населения – такое поступление данного радионуклида в организм лиц с параметрами условного человека в течение календарного года, которое создает ожидаемую дозу, равную 1 ПД при монофакторном воздействии. При ежегодном поступлении на уровне ПГП средняя эффективная или эквивалентная доза за любой календарный у критической группы лиц будет равна или меньше 1 ПД в зависимости от времени достижения равновесного содержания радионуклида в организме.

Предел годового поступления (ПГП) для персонала – допустимое поступление данного радионуклида в организм лиц группы персонала с параметрами условного человека в течение календарного года, которое создает ожидаемую дозу, равную 1 ПД при монофакторном воздействии. При ежегодном поступлении на уровне ПГП эффективная или эквивалентная доза за любой год будет равна или меньше 1 ПД в зависимости от времени достижения равновесного содержания радионуклида в организме. Поступление оценивается по объемной активности в воздухе с учетом скорости дыхания, эффективности СИЗ и других параметров по соответствующей методике.

Предел дозы (ПД для лиц из персонала) – величина годовой эффективной или эквивалентной дозы техногенного облучения, которая не должна превышать в условиях нормальной работы. Соблюдение предела годовой дозы предотвращает возникновение детерминированных эффектов, а вероятность стохастических эффектов сохраняется на приемлемом уровне.

Предельно допустимые дозы (ПДД) – наибольшее значение индивидуальных эффективных эквивалентных доз излучения за год, которые при равномерном воздействии в течение 50 лет не вызовут в состоянии здоровья персонала и населения неблагоприятных изменений, обнаруживаемых современными методами:

Нормируемые показатели	Пределы доз	
	для персонала (группа А)*	для населения
Эффективная доза	20 мЗв (2 бэр) в год в среднем за любые последовательные 5 лет, но не более 50 мЗв (5 бэр) в год	1 мЗв (0,1 бэр) в год в среднем за любые последовательные 5 лет, но не более 5 мЗв (0,5 бэр) в год
Эквивалентная доза за год: - хрусталик - кожа ** - кисти и стопы	150 мЗв (15 бэр) 500 мЗв (50 бэр) 500 мЗв (50 бэр)	15 мЗв (1,5 бэр) 50 мЗв (5,0 бэр) 50 мЗв (5,0 бэр)

Примечание: *) Дозы облучения как и все остальные допустимые производные уровни персонала группы Б не должны превышать 1/4 значений для персонала группы А;

**) Относится к среднему значению в слое толщиной 5 мг/см². На ладонях толщина покровного слоя - 40 мг/см².

Предельно допустимый выброс – установленное компетентными органами предельное значение активности выбросов.

Предельно допустимый сброс – установленное компетентными органами предельное значение активности радиоактивных сбросов.

Предотвращаемая доза – прогнозируемая доза вследствие радиационной аварии, которая может быть предотвращена защитными мероприятиями.

Принципы обеспечения радиационной безопасности при нормальной эксплуатации источников излучения – 1) *принцип нормирования* – не превышение допустимых пределов индивидуальных доз облучения человека от всех источников излучения; 2) *принцип обоснования* – запрещение всех видов деятельности по использованию источников излучения, при которых полученная для человека и общества польза не превышает риск возможного вреда, причиненного дополнительным облучением; 3) *принцип оптимизации* – поддержание на возможно низком и достижимом уровне с учетом экономических и социальных факторов индивидуальных (ниже пределов, установленных НРБ-2009) и коллективных доз облучения, а также числа облучаемых лиц при использовании любого источника излучения.

Принципы обеспечения радиационной безопасности при аварии на источнике излучения – в условиях радиационной аварии, вместо пределов доз действуют *уровни вмешательства*, принцип оптимизации должен применяться к защитному мероприятию с учетом *предотвращаемой дозы облучения и ущерба*, связанного с вмешательством.

Проектная авария – авария, исходное событие которой устанавливается действующей нормативно-технической документацией данной установки. Для такой аварии техническим проектом предусматривается обеспечение радиационной безопасности персонала и населения; определены исходные события и конечные состояния и предусмотрены системы безопасности, обеспечивающие с учетом принципа единичного отказа систем безопасности или одной ошибки персонала ограничение ее радиационных последствий установленными для таких аварий пределами.

Проектная промышленная авария – промышленная авария, для которой проектом определены исходные и конечные состояния и предусмотрены системы безопасности, обеспечивающие ограничение последствий аварии установленными пределами.

Производственное облучение – облучение работников от всех техногенных и природных источников в процессе производственной деятельности.

Промышленная авария – авария на промышленном объекте, в технической системе или на промышленной установке.

Промышленный источник – источник облучательных установок, лучевой терапии, промышленной дефектоскопии, стерилизации, дезинфицирования продуктов, обеззараживания отходов.

Проникающая радиация – поток γ -лучей и нейтронов, исходящих в течение 10 - 20 секунд в окружающую среду из зоны ядерного взрыва.

Проникающая способность излучения: *α -излучение*, задерживается, например, листом бумаги и не способно проникнуть через наружный слой кожи. Не представляет опасности до тех пор, пока радиоактивные вещества, испускающие α -частицы, не попадут внутрь организма через открытую рану, с пищей, водой или с вдыхаемым воздухом или паром, например, в бане. Тогда они становятся чрезвычайно опасными. *В-частица* обладает большей проникающей способностью: проходит в ткани организма на глубину один - два сантиметра и более, в зависимости от величины энергии. Проникающая способность *γ -излучения*, распространяющегося со скоростью света, очень велика: задерживается лишь толстой свинцовой или бетонной плитой.

Протрагирование дозы – распределение дозы облучения в течение времени с более низкой мощностью дозы.

Профессиональное облучение – облучение персонала вследствие профессиональной деятельности, обусловленное вдыханием или заглатыванием радиоактивных веществ на рабочем месте и/или воздействием внешних источников ионизирующего излучения.

Пункты хранения ядерных материалов и радиоактивных веществ, хранилища радиоактивных отходов – не относящиеся к ядерным установкам и радиационным источникам стационарные объекты и сооружения, предназначенные для хранения ядерных материалов и радиоактивных веществ, хранения или захоронения радиоактивных отходов;

Работа с источником ионизирующего излучения – все виды обращения с источником излучения на рабочем месте, включая радиационный контроль.

Работа с радиоактивными веществами – все виды обращения с радиоактивными веществами на рабочем месте, включая радиационный контроль.

Рабочее место – место постоянного или временного пребывания персонала для выполнения производственных функций в течение более 50% рабочего времени или двух часов непрерывно в условиях воздействия ионизирующего излучения.

Равновесие радиоактивности – состояние, которое превалирует, когда соотношение между активностью двух или более последующих членов серии сохраняет константу.

Радиационная авария – потеря управления источником ионизирующего излучения, вызванная неисправностью, повреждением оборудования, неправильными действиями работников (персонала), стихийными бедствиями или иными причинами. Нарушение пределов безопасной эксплуатации источника приводит к выходу радиоактивных продуктов и/или ионизирующего излучения за границы, предусмотренные проектом для нормальной эксплуатации в количествах, превышающих значения, установленные проектом для нормальной эксплуатации. Характеризуется исходным событием, путями протекания и радиационными последствиями, соответствует уровню 4–7 по международной шкале событий INES (ИНЕС).

Радиационная авария проектная – авария, для которой проектом определены исходные и конечные состояния радиационной обстановки и предусмотрены системы безопасности.

Радиационная безопасность – научно-практическая дисциплина, разрабатывающая способы оценки и прогнозирования радиационной обстановки, исследующая конкретные случаи радиационной обстановки и дающая рекомендации для приведения её в соответствие с установленными нормативами с учетом международных рекомендаций. Мероприятия, направленные на предохранение производственного персонала и населения от ионизирующего излучения, состояние защищенности персонала, населения и природной среды от вредного воздействия радиации.

Радиационная безопасность атомных станций – состояния атомной станции (АС), при которых за счёт комплекса технических, организационных и гигиенических мероприятий обеспечиваются установленные пределы эффективной дозы внешнего и внутреннего облучения персонала и населения и установленные допустимые выбросы и сбросы радионуклидов в окружающую среду при нормальной эксплуатации АС и проектных авариях.

Радиационная безопасность населения – состояние защищенности настоящего и будущего поколений людей от вредного для их здоровья воздействия ионизирующего излучения. обеспечивается: 1) созданием условий жизнедеятельности людей, отвечающих требованиям радиационной защиты, установленных Законом, НРБ-2009 и ОСПОРБ-2010;

2) соблюдением основных принципов радиационной безопасности (обоснование, оптимизация, нормирование); 3) установлением квот на облучение от разных источников излучения; 4) эффективностью планирования и проведения мероприятий по радиационной защите в нормальных условиях и в случае радиационной аварии; 5) организацией системы информации о радиационной обстановке.

Радиационная безопасность при нормальной эксплуатации источников излучения – обеспечивается выполнением следующих основных принципов: см. принципы обеспечения радиационной безопасности при нормальной эксплуатации источников излучения.

Радиационная безопасность персонала – обеспечивается: 1) ограничением допуска к работе с источниками излучения по возрасту, полу, состоянию здоровья, уровню предыдущего облучения; 2) знанием и соблюдением правил работы с источниками излучения; 3) достаточностью коллективных средств защиты, экранов и расстояния от источников излучения, а также ограничением времени работы с источниками излучения; 4) созданием условий труда, отвечающих требованиям НРБ-2009 и ОСПОРБ- 2010; 5) применением индивидуальных средств защиты; 6) соблюдением установленных контрольных уровней; 7) организацией радиационного контроля; 8) информированием о радиационной обстановке; 9) проведением эффективных мероприятий по защите персонала при планировании повышенного облучения в случае угрозы и возникновении аварии.

Радиационная защита – способы и средства снижения вредного воздействия ионизирующих излучений на организм. Физической радиационной защитой служит материал, поглощающий излучение: свинец, бетон и др. Химическая радиационная защита достигается введением в организм перед облучением специальных химических соединений (радиопротекторов).

Радиационная коррозия бетона – изменение свойств бетона вследствие действия на него потоков ионизирующих излучений. Зависит от дозы облучения и количества цементного камня.

Радиационная обстановка, контроль состояния – контроль за обстановкой в зависимости от характера проводимых работ включает: 1) измерение мощности дозы рентгеновского, гамма и нейтронного излучений, плотности потоков частиц ионизирующего излучения на рабочих местах, в смежных помещениях, на территории организации, в санитарно- защитной зоне и зоне наблюдения; 2) измерение уровней загрязнения радиоактивными веществами рабочих поверхностей, оборудования, транспортных средств, средств индивидуальной защиты, кожных покровов и одежды персонала; 3) определение объёмной активности газов и аэрозолей в воздухе рабочих помещений; 4) измерение или оценку выбросов и сбросов радиоактивных веществ; 5) определение уровней радиоактивного загрязнения объектов окружающей среды в санитарно-защитной зоне и зоне наблюдения.

Радиационная стойкость бетона – способность бетона сохранять свои первоначальные физико-механические свойства в течение и после ионизирующего облучения.

Радиационно-взвешивающий фактор - коэффициент, который учитывает относительную биологическую эффективность разных видов ионизирующего излучения. Используется исключительно при расчёте эффективной и эквивалентной доз

Радиационно-защитный костюм – костюм для защиты при выполнении работ в условиях ионизирующих излучений.

Радиационно опасный объект – объект, 1) на котором хранят, перерабатывают, используют или транспортируют радиоактивные вещества; и 2) на котором при аварии может произойти облучение ионизирующим излучением или радиоактивное загрязнение людей, сельскохозяйственных животных и растений, объектов национальной экономики, а также окружающей природной среды.

Радиационные источники – по законодательству РФ, не относящиеся к ядерным установкам комплексы, установки, аппараты, оборудование и изделия, в которых содержатся радиоактивные вещества или генерируется ионизирующее излучение.

Радиационный инцидент (происшествие) – событие, при котором происходит утечка радиоактивных продуктов за защитные барьеры и/или облучение людей в дозах, превышающих установленные пределы для соответствующих лиц персонала и/или населения.

Радиационный контроль – проводится с целью получения информации об индивидуальных и коллективных дозах облучения персонала, пациентов и населения при всех условиях жизнедеятельности человека, а также сведений о всех регламентируемых величинах, характеризующих радиационную обстановку. Объектами радиационного контроля являются: 1) персонал при воздействии на него ионизирующего излучения в производственных условиях; 2) пациенты при

выполнении медицинских рентгенорадиологических процедур; 3) население при воздействии на него природных и техногенных источников излучения; 4) среда обитания человека. Осуществляется службой радиационной безопасности учреждения или специально выделенным должностным лицом, а также соответствующими ведомственными службами с применением приборов и методик дозиметрического и радиометрического контроля и расчетных методов.

Радиационный фон – радиоактивное излучение низкого уровня, источником которого являются космические лучи и радиоактивные вещества, которые в естественных условиях содержится в атмосфере в незначительных количествах.

Радиационный эффект – эффект, для которого доказана причинная роль действия ионизирующей радиации. Выделяют детерминистские и стохастические эффекты.

Радиация (излучение) – выделение и распространение энергии при помощи электромагнитных волн или частиц (сравни ионизирующая радиация).

Радиация ионизирующая – естественные излучения, которые приводят к ионизации электрически нейтральных атомов и молекул. Действует разрушительным образом на живые организмы и является источником широкого спектра изменений живых организмов (вызывает мутации, лучевую болезнь и т.д.).

Радиоактивные вещества – не относящиеся к ядерным материалам вещества (содержащие радионуклиды), испускающие ионизирующее излучение.

Радиоактивное выпадение – осадки, обладающие повышенной радиоактивностью из-за захвата радиоактивных аэрозолей и газов из атмосферы.

Радиоактивное загрязнение – загрязнение поверхности Земли, атмосферы, воды либо продовольствия, пищевого сырья, кормов и различных предметов радиоактивными веществами в количествах, превышающих уровень, установленный нормами радиационной безопасности и правилами работы с радиоактивными веществами.

Радиоактивное излучение – ионизирующее излучение, испускаемое при распаде радионуклидов. Воздействие радиоактивного излучения на человеческий организм может иметь смертельные последствия.

Радиоактивное семейство – цепочка радионуклидов, возникающих последовательно в результате ядерных превращений (например, семейства урана и тория).

Радиоактивность воды – показатель, характеризующий содержание в воде радиоактивных веществ.

Радиоактивные вещества – не относящиеся к ядерным материалам вещества, испускающие ионизирующее излучение.

Радиоактивные выпадения – выпадения из атмосферы радионуклидов или радиоактивных веществ.

Радиоактивные отходы – неиспользуемые побочные жидкие, твердые и газообразные радиоактивные и др. вещества в любом агрегатном состоянии, общая и удельная активность, радиоактивная загрязненность которых превышает уровни, установленные ОСПОРБ-2010 и НРБ-2009. Подлежат различным способам обработки, хранения или захоронения в зависимости от их активности и периода полураспада радионуклидов. Подразделяются по удельной активности на 3 категории – низкоактивные, среднеактивные и высокоактивные.

Радиоактивные превращения – самопроизвольные превращения одних ядер в другие. Радиоактивные превращения сопровождаются испусканием различных частиц. Видами радиоактивных превращений являются альфа- и бета-распад.

Радиометр – прибор или установка для измерений 1) активности радионуклидов в источнике или образце; а также 2) плотности потока, потока и флюенса ионизирующих частиц.

Радиометрия – раздел прикладной ядерной физики, который разрабатывает теорию и практику измерения радиоактивности, и идентификацию радиоизотопов.

Радиометрический контроль – комплекс организационных и технических мероприятий по определению: 1) интенсивности ионизирующего излучения радиоактивных веществ, содержащихся в окружающей среде; или 2) степени радиоактивного загрязнения людей, технически, сельскохозяйственных животных и растений, а также элементов окружающей природной среды.

Радионуклид – радиоактивные атомы данного химического элемента способные к радиоактивному распаду. Радионуклиды вызывают при самопроизвольном распаде мутагенные, канцерогенные и тератогенные изменения в живых организмах.

Радионуклидный источник ионизирующего излучения – вещество, содержащее радионуклид (смесь радионуклидов), заключенное в оболочку либо другим способом зафиксированное в объеме какого-либо материала или на его поверхности и используемое в качестве источника ионизирующего излучения.

Радиотоксичность – неблагоприятное воздействие радионуклида из-за его радиоактивности на здоровье, способность радиоактивного вещества вызывать лучевое повреждение.

Радиохимия – раздел химии, изучающий свойства радионуклидов, методы их выделения и концентрирования, применение радионуклидов в различных областях науки и техники.

Радиочувствительность – мера чувствительности биологического объекта к действию ионизирующего излучения. Относительная восприимчивость клеток, тканей, органов и организмов к вредному действию излучения. Степень радиочувствительности сильно меняется при переходе от одного биологического вида к другому, в пределах одного вида, а для определенного индивидуума зависит также от возраста и пола. В одном организме различные клетки и ткани сильно различаются по радиочувствительности.

Распад – распад атомных ядер, приводящий к выделению альфа- или бета-частиц (обычно сопровождаемого гамма-излучением). Кроме того, экспоненциально уменьшается радиоактивность материала по мере того, как происходят распады ядер, и образуются более стабильные ядра.

Распад радионуклида – уменьшение в количестве любого радиоактивного материала в течение времени как результат спонтанной эмиссии атомного ядра как **A**, так и **P**-частиц, часто сопровождаемых γ -излучениями.

Распад ядерный – самопроизвольная ядерная трансформация (радиоактивность), которая характеризуется эмиссией энергии и/или массой ядра. Когда вовлечено большое количество ядер, процесс характеризуется точным полураспадом.

Режим радиационной защиты – порядок действия населения и применения средств и способов защиты в зоне радиоактивного загрязнения с целью возможного уменьшения воздействия ионизирующего излучения на людей.

Рентген (Р) – внесистемная единица экспозиционной дозы рентгеновского и гамма-излучения. 1 Р – доза излучения, при которой в результате полного ионизационного поглощения в 1 см³ (0,001293 г) воздуха при нормальных условиях образуется 2,08X10⁹ пар ионов (или в 1 г воздуха – 1,61X10¹² пар ионов), несущих суммарный заряд в одну электростатическую единицу заряда каждого знака (с общим зарядом 0,000'000'000'3 Кл каждого знака или 2,58·10⁻⁴ кулона/кг). **1 Р = 0.000'258 Кл/кг** (в СИ). Назван в честь немецкого физика Вильгельма Конрада Рентгена (1845-1923), открывшего в 1895 году рентгеновские лучи.

Рентгеновское излучение (рентгеновские лучи) – вид излучения, подобный свету, но имеющий меньшую длину волны и способный проникать через твердые тела. Является коротковолновым электромагнитным излучением. Состоит из тормозного и (или) характеристического излучения, генерируемое рентгеновскими аппаратами. Образуется при торможении в веществе быстрых электронов (например, при бомбардировке металлического электрода в рентгеновской трубке пучком ускоренных электронов). Обладает большой проникающей способностью, действует на фотографическую эмульсию. Используется в медицине для исследований, диагностики и лечения определенных органических нарушений органов тела, в особенности - внутренних органов.

Риск – вероятность или частота наступления какого-то события в данной популяции. Радиационный риск количественно выражается как вероятность или частота данного эффекта в зависимости от дозы облучения.

Риск радиационный – вероятность или частота возникновения у человека или его потомства какого-либо вредного эффекта в результате облучения, например, заболевания или смерти в течение обозначенного временного отрезка. Выражается коэффициентами радиационного риска: 1 – для организма в целом, 0,25 – для семенников и яичников, 0,15 – для молочной железы, 0,12 – для красного мозгового вещества и лёгких, 0,03 – для щитовидной железы и костной ткани, 0,3 – для остальных органов.

Риск радиационный относительный – риск, учитывающий зависимость эффекта не только от дозы, но и от пола, возраста в момент облучения и времени после облучения. Все разновидности риска делят на пять групп (согласно международной классификации болезней): 1) лейкемия; 2) рак молочной железы; 3) рак системы дыхания; 4) рак системы пищеварения; 5) все остальные формы рака.

Санитарно-защитная зона – территория вокруг источника ионизирующего излучения (радиационного объекта или техногенного источника радиоактивных выбросов и сбросов), на которой уровень облучения людей в условиях нормальной эксплуатации данного источника может превысить установленный предел дозы облучения для населения. В санитарно-защитной зоне запрещается постоянное и временное проживание людей, вводится режим ограничения хозяйственной деятельности и проводится радиационный контроль.

Санитарный пропускник – комплекс помещений, предназначенный для смены одежды, санитарной обработки персонала и дозиметрического контроля радиоактивного загрязнения кожных покровов и спецодежды, средств индивидуальной защиты, специальной и личной одежды персонала.

Санитарный шлюз – помещение на границе между зонами радиационного объекта, предназначенное для предварительной дезактивации и смены дополнительных средств индивидуальной защиты и предотвращения переноса радиоактивных загрязнений между этими зонами.

Сброс радиоактивных веществ (сброс) – сосредоточение радиоактивных отходов в специально отведенных и оборудованных местах либо поступление радионуклидов или радиоактивных веществ в водоёмы (моря, озера, реки и т. п.) с жидкими отходами (сточными водами) предприятия.

Система единиц СИ – Международная система единиц СИ. Принята в октябре 1960 г. в Париже на Генеральной конференции по мерам и весам. В СССР введена с 1 января 1963 г. в качестве государственного стандарта. Единицы основаны на единицах длины – метр, массы – килограмм, времени – секунда, со специальными количественными единицами для излучения: Беккерель, Грей и Зиверт.

Системы безопасности – системы, предназначенные для выполнения действий по предотвращению аварий или ограничению их последствий.

Смешанное ионизирующее излучение – ионизирующее излучение, состоящее из частиц различного вида или из частиц и фотонов.

Снимаемое (нефиксированное) загрязнение поверхности – часть загрязнения поверхности радиоактивными веществами, которые самопроизвольно или при контакте с другими предметами переходят или удаляются применяемыми способами дезактивации.

Соотношение «доза-эффект» – математическое уравнение, описывающее количественное соотношение между воздействием (доза) и заболеванием (эффект). Например, уровень заболеваемости в нескольких группах, в разной степени подвергшихся фактору риска.

Основные радиологические величины и единицы и соотношение между ними

Величина	Наименование и обозначение единицы измерения		Соотношения между единицами
	Внесистемные	СИ	
Активность нуклида, А	Кюри (Ки, Ci)	Беккерель (Бк, Bq)	1 Ки = 3.7*10 ¹⁰ Бк
			1 Бк = 1 расп/с
			1 Бк=2.7*10 ⁻¹¹ Ки
Экспозиционная доза, X	Рентген (Р, R)	Кулон/кг (Кл/кг, C/kg)	1 Р=2.58*10 ⁻⁴ Кл/кг
			1 Кл/кг=3.88*10 ³ Р
Поглощенная доза, D	Рад (рад, rad)	Грей (Гр, Gy)	1 рад=10 ⁻² Гр
			1 Гр=1 Дж/кг
Эквивалентная доза, H	Бэр (бэр, rem)	Зиверт (Зв, Sv)	1 бэр=10 ⁻² Зв
			1 Зв=100 бэр

Специализированная организация по обращению с радиоактивными отходами – эксплуатирующая организация, осуществляющая обращение с радиоактивными отходами и иные виды деятельности в области использования атомной энергии, не связанные непосредственно с эксплуатацией ядерных установок и радиационных источников, кроме тех случаев, когда использование ядерных установок и радиационных источников необходимо для обращения с радиоактивными отходами.

Средства индивидуальной защиты (СИЗ) – технические средства индивидуальной защиты персонала от внешнего излучения радионуклидов, поступления радиоактивных веществ внутрь организма и радиоактивного загрязнения кожных покровов [(например, спецбелье, носки, комбинезон или костюм (куртка, брюки), спецобувь, шапочка или шлем, очки, щитки, бахилы перчатки, полотенца и носовые платки одноразовые, средства защиты органов дыхания (в зависимости от загрязнения воздуха – респираторы, фильтрующие или изолирующие противогазы и др.)].

Стохастический эффект излучения – радиационный эффект, обычно проявляющийся без определенного порогового значения дозы, вероятность его пропорциональна дозе а тяжесть его проявления не зависит от дозы облучения. Примеры стохастических эффектов: солидные опухоли, лейкемия, генетические нарушения.

Территории, подвергшиеся радиоактивному загрязнению в результате радиационной аварии – на этих территориях осуществляют: 1) радиационный контроль с оценкой доз облучения населения за счет радиоактивного загрязнения территории, если эта доза может превысить 10 мкЗв/год; 2) радиационный контроль за основными видами облучения населения; 3) оптимизированное снижение доз по всем основным видам облучения, если доза облучения населения за счет радиоактивного загрязнения территории превышает 1,0 мЗв/год; 4) оптимизированные защитные мероприятия, не нарушающие нормальную жизнедеятельность населения, хозяйственное и социальное функционирование территории, если доза облучения за счет радиоактивного загрязнения территории превышает 0,1 мЗв/год, но не более 1,0 мЗв/год.

Техногенное облучение – облучение от источников излучений, созданных или образующихся в результате технической деятельности человека.

Техногенный источник – источник ионизирующего излучения, специально созданный для его полезного применения или являющийся побочным продуктом этой деятельности.

Тканевая доза – поглощенная доза в биологической ткани.

Узкий пучок излучения – такая геометрия излучения, при которой детектор регистрирует только нерассеянное излучение источника.

Управление запроектной аварией – действия, направленные на предотвращение развития проектных аварий в запроектные и на ослабление радиационных последствий запроектных аварий. Для этих действий используются любые имеющиеся в работоспособном состоянии технические средства, предназначенные для нормальной эксплуатации, для обеспечения безопасности при проектных авариях или специально предназначенные для уменьшения радиационных последствий запроектных аварий.

Уровень контрольный – значение контролируемой величины дозы, мощности дозы, радиоактивного загрязнения и т.д., устанавливаемое для оперативного радиационного контроля, с целью закрепления достигнутого уровня радиационной безопасности, обеспечения дальнейшего снижения облучения персонала и населения, радиоактивного загрязнения окружающей среды.

Устройство (источник), генерирующее ионизирующее излучение – электрофизическое устройство (рентгеновский аппарат, ускоритель, генератор и т.д.), в котором ионизирующее излучение возникает за счёт изменения скорости заряженных частиц, их аннигиляции или ядерных реакций.

Фактор риска – явление или поведение, ассоциирующиеся с повышенной вероятностью определенного события. Термин подразумевает положительное соотношение между событием и фактором риска.

Физический барьер – преграда на пути распространения ионизирующего излучения, ядерного материала, радиоактивного вещества.

Физическая радиационная защита объекта ядерного топливного цикла – технические и организационные меры по обеспечению сохранности содержащихся на объекте ядерных материалов, радиоактивных веществ и радиоактивных отходов. Предотвращению несанкционированного проникновения на территорию объекта ядерного топливного цикла, предотвращению несанкционированного доступа к ядерным материалам и радиоактивным веществам,

своевременному обнаружению и пресечению диверсионных и террористических актов, угрожающих безопасности объекта ядерного топливного цикла.

Фон – ионизирующее излучение, состоящее из естественного фона и ионизирующих излучений посторонних источников.

Фоновое излучение – природное ионизирующее излучение, которым облучается каждый человек от естественных источников. Оно возникает в земной коре (включая радон) вследствие попадания радионуклидов в почву. Космическая радиация поступает из мирового пространства.

Фотонное излучение – электромагнитное косвенно ионизирующее излучение. Возникает при изменении энергетического состояния атомных ядер или при аннигиляции частиц.

Характеристическое излучение – фотонное излучение с дискретным энергетическим спектром, возникающее при изменении энергетического состояния электронов атома.

Химическая радиационная защита – ввод в организм перед облучением специальных химических соединений (радиопротекторов).

Хранение радиоактивных отходов – размещение радиоактивных отходов в хранилище с намерением последующего их извлечения.

Хранилище радиоактивных отходов – стационарный объект или стационарное сооружение, предназначенные для хранения или захоронения радиоактивных отходов.

Хроническое облучение – постоянное или прерывистое облучение в течение длительного времени.

Цепная ядерная реакция – последовательность ядерных реакций, возбуждаемых частицами (например, нейтронами), рождающимися в каждом акте реакции. В зависимости от среднего числа реакций, следующих за одной предыдущей – меньшего, равного или превосходящего единицу – реакция называется затухающей, самоподдерживающейся или нарастающей.

Цепной распад или последовательный распад – последовательность радиоактивных распадов (трансформации), начинающихся с одного ядра. Исходное ядро, источник, родитель, распадается на дочерние ядра, которые отличаются от первичного ядра, любыми частицами, которые были излучены на протяжении распада, если имеют место дальнейшие распады, следующие ядра называют дочерними.

Чистая зона – территория части промышленной (производственной) площади, где располагаются административно-служебные помещения, столовые, мастерские по ремонту и изготовлению чистого оборудования и другие объекты, где не проводятся работы с радиоактивными веществами.

Эквивалент коллективной эффективной дозы – произведение числа облученных лиц и их среднего эквивалента эффективной дозы, выраженной в человеко-зивертах.

Эквивалент коммитированной дозы – доза на орган или ткань в течение 50 лет после облучения.

Эквивалент коммитированной эффективной дозы – эквивалент коммитированной дозы на орган, умноженный на взвешенный фактор.

Экспозиция – акт или состояние пребывания субъекта под облучением. Облучение может быть внешним (источник вне организма) или внутренним (облучение источниками, находящимися внутри организма). Облучение классифицируется как 1) нормальное или потенциальное;

2) производственное, 3) медицинское; в аварийных ситуациях – острое и хроническое.

Электромагнитное излучение – совокупность измененных электрического и магнитного полей в эфире, которые возбуждаются заряженными частицами, атомами, молекулами, антеннами и другими излучающими системами. Состоит из элементарных частиц (фотонов) и распространяется в вакууме со скоростью света, в пространстве - в форме бегущих волн.

Ядерная авария – авария, связанная с повреждением тепловыделяющих элементов (ТВЭлов), превышающим установленные пределы безопасной эксплуатации ядерного реактора (или ядерной критической сборки). Может быть связана с аварийным облучением персонала, вызванным: 1) нарушением контроля и управления цепной ядерной реакцией деления в активной зоне реактора (крит. сборки); 2) образованием критической массы при перегрузке, транспортировании и хранении твэлов, содержащих ядерное топливо; 3) нарушением теплоотвода от твэлов.

Ядерные материалы – материалы или вещества, содержащие или способные воспроизвести делящиеся (расщепляющиеся) ядерные материалы или вещества.

Ядерные отходы – радиоактивные материалы, вырабатываемые на разных стадиях ядерно-топливного цикла, включая разработку месторождения, обогащение, производство топлива, эксплуатацию реактора, переработку топлива и вывод из эксплуатации реактора, который, как считается, не может в дальнейшем использоваться.

ИЗВЛЕЧЕНИЕ ИЗ ПРИКАЗА ФМБА РОССИИ ОТ 21.01.2022 № 23 «ОБ УТВЕРЖДЕНИИ ФОРМ ПРОВЕРОЧНЫХ ЛИСТОВ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО САНИТАРНО-ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ (НАДЗОРА) ЗА СОБЛЮДЕНИЕМ ТРЕБОВАНИЙ РАДИАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ОБРАЩЕНИИ С РАДИАЦИОННЫМИ ИСТОЧНИКАМИ»

ФОРМА

поле для
нанесения QR-
кода

Проверочный лист

(список контрольных вопросов, ответы на которые свидетельствуют о соблюдении или несоблюдении контролируемым лицом обязательных требований), применяемый Федеральным медико-биологическим агентством, его территориальными органами и его федеральными государственными учреждениями при проведении планового контрольного (надзорного) мероприятия (рейдового осмотра, выездной проверки) при осуществлении федерального государственного санитарно-эпидемиологического контроля (надзора) за соблюдением требований радиационной безопасности при обращении с источниками неиспользуемого рентгеновского излучения

1. Наименование контрольного (надзорного) органа:

2. Реквизиты нормативного правового акта об утверждении формы проверочного листа:

3. Вид контрольного (надзорного) мероприятия:

4. Объект контроля (надзора), в отношении которого проводится контрольное (надзорное) мероприятие:

5. Фамилия, имя и отчество (при наличии) индивидуального предпринимателя, его идентификационный номер налогоплательщика и (или) основной государственный регистрационный номер индивидуального предпринимателя, адрес регистрации индивидуального предпринимателя по месту жительства (месту пребывания), наименование юридического лица, его идентификационный номер налогоплательщика и (или) основной государственный регистрационный номер, адрес юридического лица в пределах места нахождения юридического лица (его филиалов, представительств, обособленных структурных подразделений), являющихся контролируемыми лицами:

6. Место (места) проведения контрольного (надзорного) мероприятия с заполнением проверочного листа:

7. Реквизиты решения контрольного (надзорного) органа о проведении контрольного (надзорного) мероприятия, подписанного уполномоченным лицом контрольного (надзорного) органа:

(дата и номер документа, должность, фамилия и инициалы должностного лица, подписавшего документ)

8. Учетный номер контрольного (надзорного) мероприятия:

9. Должность, фамилия и инициалы должностного лица контрольного (надзорного) органа, в должностные обязанности которого в соответствии с Положением о федеральном государственном санитарно - эпидемиологическом контроле (надзоре, должностным регламентом или должностной инструкцией входит осуществление полномочий по данному виду контроля (надзора), в том числе проведение контрольных (надзорных) мероприятий, проводящего контрольное (надзорное) мероприятие и заполняющего проверочный лист (далее - инспектор). В случае проведения контрольного (надзорного) мероприятия несколькими инспекторами в составе группы инспекторов указывается руководитель группы инспекторов:

10. Список контрольных вопросов, отражающих содержание обязательных требований, ответы на которые свидетельствуют о соблюдении или несоблюдении контролируемым лицом обязательных требований:

№ п/п	Вопросы, отражающие содержание обязательных требований	Ответы на вопросы				Реквизиты нормативных правовых актов, с указанием структурных единиц этих актов
		Да	Нет	Неприменимо	Примечание (подлежит обязательному заполнению в случае заполнения графы "неприменимо")	
1.	Осуществляется ли в организации эксплуатация изделий с источниками неиспользуемого рентгеновского излучения (далее - НИРИ), мощность дозы на расстоянии 0,1 м от внешней поверхности которых может превышать 3,0 мкЗв/ч, только в специальных защитных камерах (шкафах, кожухах), обеспечивающих мощность дозы не более 3,0 мкЗв/ч на расстоянии 0,1 м от любой доступной точки их внешней поверхности?					Пункт 2.1 СанПиН 2.6.1.2748-10 <2>
2.	Исключается ли в организации, в том числе с помощью технических средств, доступ людей в защитную камеру (шкаф, кожух) при работе изделия с источником НИРИ?					Пункт 2.1 СанПиН 2.6.1.2748-10
3.	Оборудованы ли двери защитных камер (шкафов), съемные экраны (кожухи) изделий, в которых размещены источники НИРИ, защитными блокировками, отключающими высокое напряжение при открывании дверей или снятии экранов?					Пункт 2.3 СанПиН 2.6.1.2748-10
4.	Осуществляется ли в организации получение изделий с источниками НИРИ и передача их в другую организацию по заказ-заявкам, согласованным с органом, осуществляющим федеральный государственный санитарно-эпидемиологический надзор?					Пункт 3.1 СанПиН 2.6.1.2748-10
5.	Обеспечиваются ли в организации условия сохранности изделий с источниками НИРИ, включающие условия их получения, хранения, использования и списания с учета, при которых					Пункт 3.2 СанПиН 2.6.1.2748-10

	исключается возможность их утраты или бесконтрольного использования?					
6.	При размещении стационарных установок с источниками НИРИ с учетом их конструктивных и технологических особенностей предусматриваются ли рабочие места и проходы следующих размеров:					Пункт 3.4 СанПиН 2.6.1.2748-10
	- с лицевой стороны пультов и панелей управления установкой - не менее 1 м при однорядном расположении установок и не менее 1,2 м при двухрядном расположении?					Пункт 3.4 СанПиН 2.6.1.2748-10
	- с задней и боковых сторон установок, имеющих открывающиеся двери, съемные панели и другие устройства, к которым необходим доступ персонала, - не менее 0,8 м?					Пункт 3.4 СанПиН 2.6.1.2748-10
7.	Приняты ли установки с источниками НИРИ в эксплуатацию комиссией, установившей их соответствие требованиям действующих норм и правил?					Пункт 3.6 СанПиН 2.6.1.2748-10
8.	Разработан ли в организации к моменту начала работ с источниками НИРИ порядок проведения производственного контроля за обеспечением радиационной безопасности, включающий в себя организацию и проведение радиационного контроля в помещениях, в которых ведутся работы с источниками НИРИ?					Пункт 3.7 СанПиН 2.6.1.2748-10
9.	Осуществляется ли в организации производственный контроль за обеспечением радиационной безопасности при работах с источниками НИРИ?					Пункт 3.8 СанПиН 2.6.1.2748-10
10.	Соблюдается ли в организации требование о недопуске к работе с источниками НИРИ:					Пункт 3.9 СанПиН 2.6.1.2748-10
	- лиц моложе 18 лет?					Пункт 3.9 СанПиН 2.6.1.2748-10
	- лиц, имеющих медицинские противопоказания?					Пункт 3.9 СанПиН 2.6.1.2748-10
	- лиц, не отнесенных к категории персонала группы А?					Пункт 3.9 СанПиН 2.6.1.2748-10
	- лиц, не прошедших обучение по правилам работы с источниками НИРИ?					Пункт 3.9 СанПиН 2.6.1.2748-10
	- лиц, не прошедших инструктаж по радиационной безопасности?					Пункт 3.9 СанПиН 2.6.1.2748-10
11.	Проводится ли в организации инструктаж правил безопасности работы с источниками НИРИ?					Пункт 3.9 СанПиН 2.6.1.2748-10
12.	Проводится ли в организации комиссия проверка знаний правил безопасности работы с источниками НИРИ:					Пункт 3.9 СанПиН 2.6.1.2748-10
	- до начала работ с источниками НИРИ?					Пункт 3.9 СанПиН 2.6.1.2748-10

	- периодически не реже одного раза в год?					Пункт 3.9 СанПиН 2.6.1.2748-10
13.	Проводится ли в организации внеочередной инструктаж при изменении характера работ с источниками НИРИ?					Пункт 3.9 СанПиН 2.6.1.2748-10
14.	Осуществляется ли в организации для персонала группы А индивидуальный дозиметрический контроль внешнего облучения?					Пункты 3.10, 4.1 СанПиН 2.6.1.2748-10
15.	Разработаны ли и имеются ли в наличии в организации:					Пункт 3.11 СанПиН 2.6.1.2748-10
	- инструкция по радиационной безопасности при работе с источниками НИРИ?					Пункт 3.11 СанПиН 2.6.1.2748-10
	- инструкция по действиям персонала в аварийных ситуациях?					Пункт 3.11 СанПиН 2.6.1.2748-10
	- специальные инструкции по радиационной безопасности при проведении работ с источниками НИРИ при снятой стационарной защите или без таковой (наладка, регулировка, ремонт, экспериментальные исследования)?					Пункт 3.11 СанПиН 2.6.1.2748-10
16.	Вносятся ли в организации своевременно необходимые изменения в инструкции при изменении условий работ с источниками НИРИ?					Пункт 3.11 СанПиН 2.6.1.2748-10
17.	Проводятся ли в организации экспериментальные исследования высоковольтных электровакуумных приборов и наладка (регулировка) установок с источниками НИРИ со снятой стационарной защитой или без таковой мощность дозы больше 12 мкЗв/ч:					Пункт 3.12 СанПиН 2.6.1.2748-10
	- персоналом группы А по письменному распоряжению руководителя организации (наряду-допуску, программе работ), оформляемому в соответствии с действующими нормативными требованиями?					Пункт 3.12 СанПиН 2.6.1.2748-10
	- с принятием мер (применение временных экранов, увеличение расстояния от источника излучения, сокращение длительности облучения, применение индивидуальных средств защиты), обеспечивающих не превышение пределов доз облучения для персонала группы А?					Пункт 3.12 СанПиН 2.6.1.2748-10
	- с выдачей персоналу, привлекаемому к таким работам, кроме основного индивидуального дозиметра, дополнительного прямопоказывающего индивидуального дозиметра для оперативного контроля мощности дозы ионизирующего излучения в местах нахождения персонала и накопленной дозы при выполнении этих работ?					Пункт 3.12 СанПиН 2.6.1.2748-10
18.	Проводятся ли в организации измерения мощности					Пункты 4.1, 4.3

	дозы НИРИ, в том числе в соответствии с программой радиационного контроля:					СанПиН 2.6.1.2748-10
	- на поверхности защиты изделий с источниками НИРИ?					Пункт 4.1 СанПиН 2.6.1.2748-10
	- на близлежащих рабочих местах и в смежных помещениях?					Пункт 4.1 СанПиН 2.6.1.2748-10
	- при испытании высоковольтных электровакуумных приборов (как в процессе их разработки, так и при промышленном производстве)?					Пункт 4.3 СанПиН 2.6.1.2748-10
	- после окончания сборки (при испытании) каждой электронно-лучевой, ионно-плазменной установки и каждого электронного микроскопа на предприятии-разработчике и предприятии-изготовителе?					Пункт 4.3 СанПиН 2.6.1.2748-10
	- перед вводом в эксплуатацию изделий, содержащих источники НИРИ?					Пункт 4.3 СанПиН 2.6.1.2748-10
	- не реже одного раза в год на рабочих местах персонала, работающего с источниками НИРИ?					Пункт 4.3 СанПиН 2.6.1.2748-10
	- после замены электровакуумного прибора в изделии прибором другого типа или иной мощности, являющимися источниками НИРИ?					Пункт 4.3 СанПиН 2.6.1.2748-10
	- после проведения дополнительных мероприятий по экранированию изделий с источниками НИРИ?					Пункт 4.3 СанПиН 2.6.1.2748-10
19.	Проводятся ли в организации измерения мощности дозы НИРИ дозиметрическими приборами, предназначенными для проведения измерений рентгеновского излучения соответствующей энергии и имеющими действующее свидетельство о метрологической поверке?					Пункт 4.4 СанПиН 2.6.1.2748-10
20.	Используются ли в организации для радиационного контроля импульсных источников НИРИ дозиметрические приборы, предназначенные для измерения импульсного излучения, параметры которых соответствуют диапазону частот следования импульсов, их длительности и значению измеряемой мощности дозы (дозы) излучения?					Пункт 4.5 СанПиН 2.6.1.2748-10

«___» _____ 20__ г.

(инициалы, фамилия должность инспектора в соответствии
с пунктом 9 настоящей формы)

(подпись)

(дата)

