

федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования
Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова
Министерства здравоохранения Российской Федерации
(Сеченовский Университет)

Институт общественного здоровья им. Ф.Ф. Эрисмана
Кафедра экологии человека и гигиены окружающей среды

Методические и иные документы по дисциплине:
Гигиена и экология человека

основная профессиональная Среднее профессиональное образование - программа
подготовки специалистов среднего звена

34.00.00 Сестринское дело

34.02.01 Сестринское дело

Основная литература

Гигиена и экология человека: учебное издание / Пивоваров Ю.П., Королик В.В., Подунова Л. Г., Милушкина О.Ю. ; ред. Пивоваров Ю.П. - Москва : Академия, 2023. - 432 с (электронная версия)

Дополнительная литература

Медицинская экология. Учебник под ред. А.А.Королева, М.: Академия, электронная версия, 2025

Экология и гигиена. Основы экологического и санитарного законодательства

Дисциплина- Гигиена и экология
человека»

Лекция для студентов 1 курса СПО
Специальность «Сестринское дело»

Экология и гигиена

- Экология – наука о взаимодействии живых организмов и их сообществ между собой и окружающей средой.
- Гигиена – наука, изучающая влияние среды обитания и деятельности на развитие и здоровье человека и разрабатывающая меры по предупреждению у него заболеваний и отклонений.



Экология и гигиена-сходство и различия

Критерий	Сходство	Различие
Отрасль научных знаний	Относятся к естественным наукам	Экология-биологическая наука, гигиена -медицинская
Предмет изучения	Влияние факторов окружающей среды и ее загрязнения на биологические объекты	Объект экологии-биоценотические сообщества, гигиены-человек
Критерии нормирования	Характер влияния на биологические объекты	Экология-разнообразие и устойчивость биоценотических сообществ, гигиена-развитие и здоровье человека и его потомства

Экология и гигиена-сходство и различия

Критерий	Экология	Гигиена
Методы	Мониторинг за состоянием среды и биологических объектов, разработка безопасных норм воздействия, контроль за их соблюдением, экологическое обучение	Мониторинг за состоянием среды, развитием и здоровьем человека, разработка безопасных норм воздействия, контроль за их соблюдением, гигиеническое обучение
Системы мониторинга	Экологический мониторинг (вода, воздух почва, флора, фауна)	Социально-гигиенический мониторинг(вода воздух, почва, продукты питания, здоровье, социально экономические показатели)
Органы надзора	Федеральная служба по надзору в сфере природопользования Росприроднадзор	Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека Роспотребнадзор

Знания экологии и гигиены необходимы медицинским сестрам для формирования умений

- Организовывать свою деятельность с соблюдением экологических и гигиенических требований без ущерба для своего здоровья, здоровья населению и окружающей среде
- Взаимодействовать с государственными структурами осуществляющими экологический и санитарно-эпидемиологический надзор в РФ
- Проводить работу по гигиеническому воспитанию населения



Основы экологического и санитарного законодательства Конституция РФ

Ст. 42

Каждый имеет право на благоприятную окружающую среду, достоверную информацию о ее состоянии и на возмещение ущерба, причиненного его здоровью или имуществу экологическим правонарушением.

Ст. 58

Каждый обязан сохранять природу и окружающую среду, бережно относиться к природным богатствам.



Основные законодательные акты в области охраны окружающей среды

8 кодексов и более 20 федеральных законов!

"Водный кодекс Российской Федерации" от 03.06.2006 № 74-ФЗ

"Земельный кодекс Российской Федерации" от 25.10.2001 № 136-ФЗ

"Лесной кодекс Российской Федерации" от 04.12.2006 № 200-ФЗ

Федеральный закон от 10.01.2002 № 7-ФЗ "Об охране окружающей среды"

Федеральный закон от 14.03.1995 № 33-ФЗ "Об особо охраняемых природных территориях»

Федеральный закон от 24.04.1995 № 52-ФЗ "О животном мире»

Федеральный закон "Об экологической экспертизе" от 23.11.1995 N 174-ФЗ

Основные законодательные акты в области охраны окружающей среды

- Федеральный закон от 24.06.1998 № 89-ФЗ "Об отходах производства и потребления"
- Федеральный закон от 01.05.1999 № 94-ФЗ "Об охране озера Байкал"
- Федеральный закон от 04.05.1999 № 96-ФЗ "Об охране атмосферного воздуха"
- Федеральный закон от 31.07.1998 № 155-ФЗ "О внутренних морских водах, территориальном море и прилежащей зоне Российской Федерации"
- Федеральный закон от 20.12.2004 № 166-ФЗ "О рыболовстве и сохранении водных биологических ресурсов"
- Федеральный закон от 30.11.1995 № 187-ФЗ "О континентальном шельфе Российской Федерации"
- Федеральный закон от 24.07.2009 № 209-ФЗ (ред. от 18.07.2011) "Об охоте и о сохранении охотничьих ресурсов»



Федеральный закон от 10.01.2002 № 7 "Об охране окружающей среды"

- Ст.1. Охрана окружающей среды (природоохранная деятельность) - деятельность органов государственной власти Российской Федерации, органов государственной власти субъектов Российской Федерации, органов местного самоуправления, общественных и иных некоммерческих объединений, юридических и физических лиц, направленная на сохранение и восстановление природной среды, рациональное использование и воспроизводство природных ресурсов, предотвращение негативного воздействия хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду и ликвидацию ее последствий



Принципы природоохранной деятельности(согласно ФЗ №7 ст.3)

- соблюдение права человека на благоприятную окружающую среду; достоверную информацию о ее состоянии, участие в принятии решений по ее охране
- ответственность органов государственной власти Российской Федерации, органов местного самоуправления за обеспечение благоприятной окружающей среды и экологической безопасности на соответствующих территориях;
- платность природопользования и возмещение вреда окружающей среде;



Принципы природоохранной деятельности(согласно ФЗ №7 ст.3)

- независимость контроля в области охраны окружающей среды;
- презумпция экологической опасности планируемой хозяйственной и иной деятельности;
- обязательность оценки воздействия на окружающую среду при принятии решений об осуществлении хозяйственной и иной деятельности(экологическая экспертиза- обязательно государственная, но может быть и независимая общественная)
- приоритет сохранения естественных экологических систем, природных ландшафтов и природных комплексов, биологического разнообразия;

Принципы природоохранной деятельности(согласно ФЗ №7 ст.3)

- организация и развитие системы экологического образования, воспитание и формирование экологической культуры;
- участие граждан, общественных и иных некоммерческих объединений в решении задач охраны окружающей среды;
- международное сотрудничество Российской Федерации в области охраны окружающей среды.



Государственный экологический
надзор
осуществляется

Федеральной службой по надзору в сфере
природопользования
(Росприроднадзор)

Сайт : rpn.gov.ru



Осуществляется на основе Федерального закона от 26 декабря 2008 года N 294-ФЗ "О защите прав юридических и физических лиц при осуществлении государственного контроля (надзора) и муниципального контроля".

Проводится Федеральной службой по надзору в сфере природопользования (Росприроднадзор) государственными инспекторами в области охраны окружающей среды

Сайт : <http://rpn.gov.ru>



Федеральный закон от 30.03.1999 N 52-ФЗ
"О санитарно-эпидемиологическом
благополучии населения"

- Ст.1 Санитарно-эпидемиологическое благополучие населения - состояние здоровья населения, среды обитания человека, при котором отсутствует вредное воздействие факторов среды обитания на человека и обеспечиваются благоприятные условия его жизнедеятельности



Ст. 2 Санитарно-эпидемиологическое благополучие населения обеспечивается

- профилактикой заболеваний и прогнозом ее изменения;
- выполнением санитарно-противоэпидемических мероприятий и **обязательным соблюдением гражданами, индивидуальными предпринимателями и юридическими лицами санитарных правил**
- государственным санитарно-эпидемиологическим нормированием; (**разработка санитарных правил и норм**)
- федеральным государственным санитарно-эпидемиологическим надзором;
- обязательным подтверждением соответствия продукции санитарно-эпидемиологическим требованиям

Ст. 2 Санитарно-эпидемиологическое благополучие населения обеспечивается

- государственной регистрацией потенциально опасных для человека химических, радиоактивных и биологических веществ, (лекарств, БАДов) отдельных видов продукции
- проведением социально-гигиенического мониторинга;
- научными исследованиями в области обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения;
- ведением общедоступных информационных ресурсов своевременно информирующих органы государственной власти, местного самоуправления, юридических лиц, индивидуальных предпринимателей и граждан о возникновении инфекционных и массовых неинфекционных заболеваний (отравлений), состоянии среды обитания и проводимых санитарно-противоэпидемических мероприятиях;

Ст. 2 Санитарно-эпидемиологическое благополучие населения обеспечивается

- мерами по гигиеническому воспитанию и обучению населения и пропаганде здорового образа жизни;
- мерами по привлечению к ответственности за нарушение законодательства Российской Федерации в области обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения.



Ст.34. Обязательные медицинские осмотры

- В целях предупреждения возникновения и распространения инфекционных заболеваний, массовых неинфекционных заболеваний (отравлений) и профессиональных заболеваний работники отдельных профессий, производств и организаций при выполнении своих трудовых обязанностей обязаны проходить предварительные при поступлении на работу и периодические профилактические медицинские осмотры .
- Данные о прохождении медицинских осмотров

подлежат внесению в личные медицинские книжки



Предварительные и периодические профилактические медицинские осмотры проходят :

- работающие во вредных и опасных условиях труда
- работники организаций, деятельность которых связана с производством, хранением, транспортировкой и реализацией пищевых продуктов и питьевой воды, воспитанием и обучением детей, коммунальным и бытовым обслуживанием населения.



Личная медицинская книжка

Что отличает настоящую медкнижку от поддельной?

Личная медицинская книжка – официальный документ, подделка которого ведет к уголовной ответственности



Личная медицинская книжка

В личную медицинскую книжку вносятся данные:

- об осмотрах врачами-специалистами
- о проведенных лабораторно-инструментальных исследованиях
- о проведенных профилактических прививках



Профессиональная гигиеническая подготовка и аттестация

Согласно статье 36 закона предусматривается профессиональная гигиеническая подготовка и аттестация должностных лиц и работников организаций, деятельность которых связана с производством, хранением, транспортировкой и реализацией пищевых продуктов и питьевой воды, воспитанием и обучением детей, коммунальным и бытовым обслуживанием населения, результаты которой также заносятся в личную медицинскую книжку



Федеральный государственный санитарно-эпидемиологический надзор осуществляется

- Федеральной службой по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека.
- (Роспотребнадзор)
- Сайт : rospotrebnadzor.ru





ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА ПО НАДЗОРУ В СФЕРЕ ЗАЩИТЫ ПРАВ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ И БЛАГОПОЛУЧИЯ ЧЕЛОВЕКА

Поиск



РОСПОТРЕБНАДЗОР

ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ

ДОКУМЕНТЫ

КОНТРОЛЬ И НАДЗОР

ГОСУДАРСТВЕННЫЕ УСЛУГИ

ДЛЯ ГРАЖДАН



Поздравление руководителя Роспотребнадзора
А.Ю. Поповой с Новым 2017 годом и
Рождеством



Исполнение указов Президента
Российской Федерации от 07.05.2012

Открытые данные Роспотребнадзора

О профилактике лихорадки Зика

О профилактике ВИЧ-инфекции

Противодействие коррупции

Планы плановых проверок

Единый реестр проверок

Перечень обязательных требований

НОВОСТИ

О мероприятиях к Всемирному дню борьбы
со СПИДом

01.01.2017 00:00 з.

О ситуации с чумой на Мадагаскаре

31.12.2016 00:00 з.

О профилактике гриппа птиц среди людей

30.12.2016 00:00 з.

О контроле за приостановлением реализации
непищевой спиртосодержащей продукции

30.12.2016 00:00 з.

О работе «горячих линий» Роспотребнадзора
по спиртосодержащей продукции

ДОКУМЕНТЫ

СТАТИСТИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

РЕКОМЕНДАЦИИ ГРАЖДАНАМ

Письмо Роспотребнадзора от 28.12.2016 № 01/17465-16-32 "О реализации постановления
№ 195"

Письмо, 28.12.2016, 14:18 з.

Письмо Роспотребнадзора от 27.12.2016 № 01/17375-16-26 "О перечне документов и
материалов, необходимых для проведения аккредитационной экспертизы"

Письмо, 27.12.2016, 16:28 з.

О контроле за реализацией постановления №195 от 23.12.2016 "О приостановлении
розничной торговли спиртосодержащей непищевой продукцией"

Письмо, 28.12.2016, 09:50 з.

Ст. 44. Федеральный государственный санитарно-эпидемиологический надзор включает

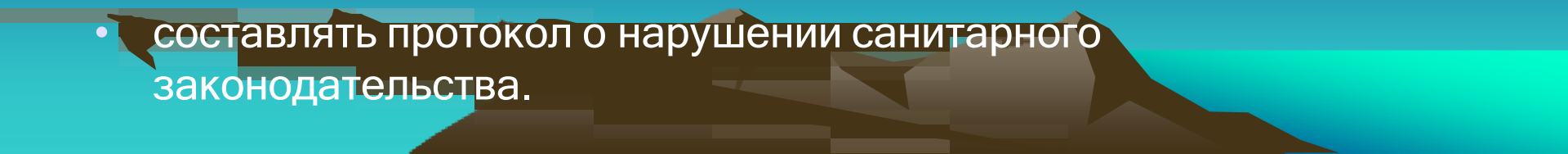
- проведение проверок выполнения органами власти, местного самоуправления, юридическими лицами, индивидуальными предпринимателями и гражданами требований санитарного законодательства, санитарно-противоэпидемических мероприятий, предписаний должностных лиц, осуществляющих санитарно-эпидемиологический надзор и выдачу предписаний;
- проведение проверок соответствия продукции, требованиям технических регламентов.
- привлечение к ответственности лиц, нарушающих санитарное законодательство

Учреждения государственного санитарно-эпидемиологического надзора в РФ

- **Управления Роспотребнадзора** – осуществляют надзор, выдают предписания, свидетельства о государственной регистрации, санитарно-эпидемиологические заключения, привлекают к ответственности за нарушения, работают с жалобами и обращениями.
- **Центры гигиены и эпидемиологии** – осуществляют экспертную деятельность, лабораторно-инструментальные исследования, профессиональную гигиеническую подготовку и аттестацию персонала



Специалисты управлений Роспотребнадзора имеют право

- получать от органов исполнительной власти и местного самоуправления, индивидуальных предпринимателей и юридических лиц документированную информацию по вопросам обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения;
 - беспрепятственно обследовать, здания, строения, сооружения, помещения, оборудование и другие объекты в целях проверки соблюдения санитарного законодательства; давать гражданам и юридическим лицам предписания, обязательные для исполнения ими в установленные сроки;
 - посещать с согласия граждан их жилые помещения в целях обследования их жилищных условий;
 - проводить отбор для исследований проб и образцов продукции
 - проводить измерения факторов среды обитания
 - составлять протокол о нарушении санитарного законодательства.
- 

Основные законодательные акты, регламентирующие проведение экологического и санитарно-эпидемиологического надзора

- **Федеральный закон "О государственном контроле (надзоре) и муниципальном контроле в Российской Федерации" от 31.07.2020 N 248-ФЗ**
- **«Кодекс Российской Федерации об административных правонарушениях» от 30.12.2001 № 195-ФЗ**



В соответствии с ФЗ №248 при проведении любого надзора регламентируется

- Частота плановых проверок(в зависимости от категории риска учреждения)
- Доступность плана проверок для поднадзорных объектов
- Обязательность извещения о проверках
- Ограничение времени проверок
- Строгое соответствие плана проверки и предписаний законодательным и нормативным документам
- Привлечение виновных к ответственности только после заслушивания их объяснений
- Возможность обжалования взысканий(в течение 10 дней)

В соответствии с ФЗ №248 при проведении любого надзора регламентируются и причины внеплановых проверок:

- Истечение срока выполнения предыдущих предписаний
- Жалобы и обращения населения, органов власти и государственных структур
- Массовые заболевания(отравления) населения
- Аварийные ситуации, угрожающие здоровью и благополучию населения и окружающей среде
- Публикации в средствах массовой информации



В соответствии с ФЗ №248 при проведении любого надзора главным является проведение профилактических мероприятий направленных на предупреждение нарушений:

- Контрольные (надзорные) органы могут проводить следующие профилактические мероприятия:
- 1) информирование;
- 2) обобщение правоприменительной практики;
- 3) меры стимулирования добросовестности;
- 4) объявление предостережения;
- 5) консультирование;
- 6) самообследование;
- 7) профилактический визит.



Меры, принимаемые должностными лицами органа государственного контроля (надзора) в отношении фактов нарушений, выявленных при проведении проверки

- В случае выявления при проведении обязательных требований или требований, установленных правовыми актами, должностные лица органа государственного контроля (надзора), проводившие проверку обязаны
- выдать предписание юридическому лицу, индивидуальному предпринимателю об устранении выявленных нарушений с указанием сроков их устранения;
- принять меры по контролю за устранением выявленных нарушений, предотвращению возможного причинения вреда жизни, здоровью граждан, вреда животным, растениям, окружающей среде, обеспечению безопасности государства, предупреждению возникновения чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, и **меры по привлечению лиц, допустивших выявленные нарушения, к ответственности.**

Виды ответственности за нарушение санитарного и экологического законодательства.



Ответственность за нарушения экологического и санитарного законодательства

- **Дисциплинарная** в соответствии с
Трудовым кодексом РФ от 30.12.2001
N 197-ФЗ .
- Выговор, понижение в должности,
увольнение.



Ответственность за нарушения экологического и санитарного законодательства

- **Административная** в соответствии с
- "Кодексом Российской Федерации об административных правонарушениях" от 30.12.2001 № 195-ФЗ(главы 6,8)
- Предупреждение, наложение административного штрафа, административное приостановление деятельности на срок до девяноста суток

Ответственность за нарушения экологического и санитарного законодательства

- **Уголовная** в соответствии с «Уголовным кодексом Российской Федерации» от 13.06.1996 № 63-ФЗ
- Штраф, конфискация орудий преступления, лишение права заниматься определенной работой или занимать определенные должности. исправительные работы, лишение свободы на различные сроки.

Ответственность за нарушения экологического и санитарного законодательства

- **Уголовная** в соответствии с «Уголовным кодексом Российской Федерации» от 13.06.1996 № 63-ФЗ
- Штраф, конфискация орудий преступления, лишение права заниматься определенной работой или занимать определенные должности. исправительные работы, лишение свободы на различные сроки.

Ответственность за нарушения экологического законодательства

Имущественная в соответствии с Гражданским кодексом РФ от 21.10.1994 N 190-ФЗ и "Кодексом Российской Федерации об административных правонарушениях" от 30.12.2001 № 195-ФЗ(глава 6)

Взыскание причиненных убытков или возложение на ответчика обязанности по восстановлению нарушенного состояния окружающей среды,



Лицензирование медицинской деятельности

- Медицинская деятельность подлежит лицензированию в соответствии с законодательством Российской Федерации. Обязательным условием для принятия решения о выдаче лицензии является представление соискателем лицензии санитарно-эпидемиологического заключения о соответствии санитарным правилам зданий, строений, сооружений, помещений, оборудования и иного имущества, которые соискатель лицензии предполагает использовать для осуществления деятельности.

Санитарные правила, регламентирующие деятельность медицинских учреждений

- Санитарные правила СП 2.1.3678-20
"Санитарно-эпидемиологические
требования к эксплуатации помещений,
зданий, сооружений, оборудования и
транспорта, а также условиям
деятельности хозяйствующих
субъектов, осуществляющих продажу
товаров, выполнение работ или
оказание услуг"

СП 2.1.3678-20

- Эти санитарно-эпидемиологические правила устанавливают санитарно-эпидемиологические требования к размещению, устройству, оборудованию, содержанию, противоэпидемическому режиму, профилактическим и противоэпидемическим мероприятиям организаций, осуществляющих медицинскую деятельность (далее - ООМД). "



Гигиенические нормативы факторов среды в медицинских учреждениях

- Гигиенические нормативы факторов среды в медицинских учреждениях (показатели освещенности, микроклимата, содержания химических веществ в воздухе, уровни шума, вибрации, ультразвука, электромагнитных полей) содержатся в СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания»
- Гигиенические нормативы уровней ионизирующего излучения содержатся в СанПин 2.6.1.2523-09 «Нормы радиационной безопасности»

Организация питания в медицинских организациях

- Гигиенические требования к организации питания больных в медицинских учреждениях содержатся в СанПиН 2.3/2.4.3590-20 "Санитарно-эпидемиологические требования к организации общественного питания населения"



Санитарно-эпидемиологические требования к обращению с медицинскими отходами

- Санитарно-эпидемиологические требования к обращению с медицинскими отходами изложены в СанПиН 2.1.3684-21 «Санитарно-эпидемиологические требования к содержанию территорий городских и сельских поселений, к водным объектам, питьевой воде и питьевому водоснабжению, атмосферному воздуху, почвам, жилым помещениям, эксплуатации производственных, общественных помещений, организации и проведению санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий».

СанПиН 2.1.3684-21 "

- Медицинские отходы в зависимости от степени их эпидемиологической, токсикологической и радиационной опасности, а также негативного воздействия на среду обитания подразделяются на пять классов опасности
- **класс А** - эпидемиологически безопасные отходы, приближенные по составу к твердым бытовым отходам (далее - ТБО);(бумага, мебель и т.д.)
- **класс Б** - эпидемиологически опасные отходы;(загрязненные биологическими жидкостями, микроорганизмами)собираются в контейнеры желтого цвета и обеззараживаются

СанПиН 2.1.3684-21

- **класс В** - чрезвычайно эпидемиологически опасные отходы, загрязненные возбудителями особо опасных болезней, собираются в контейнеры красного цвета и обеззараживаются в учреждении
- **класс Г** - токсикологически опасные отходы 1-4 классов опасности; (лекарственные и дезинфицирующие средства, люминесцентные лампы, ртутные приборы) - собираются отдельно и вывозятся специализированными организациями
- **класс Д** - радиоактивные отходы - собираются в специальные контейнеры и вывозятся специализированными организациями .

СанПиН 2.1.3684-21

- После аппаратных способов обеззараживания с применением физических методов и изменения внешнего вида отходов, исключающего возможность их повторного применения, отходы классов Б и В могут накапливаться, транспортироваться уничтожаться и захораниваться совместно с отходами класса А.



Меры профилактики заражения персонала инфекционными заболеваниями

- Профилактические прививки
- Средства индивидуальной защиты(маски, респираторы, очки, костюмы)
- Дезинфекционные мероприятия
- Соблюдение техники безопасности при работе с использованными шприцами, системами переливания крови и т.д.(использовать перчатки, иглосъемники, иглодеструкторы, иглоотсекатели)
- Работа с отходами класса Б и В только в перчатках



Меры профилактики заражения персонала инфекционными заболеваниями

При получении медицинским работником травмы, опасной в плане инфицирования, необходимо:

- принять меры экстренной профилактики
- внести запись в журнал учета аварийных ситуаций



ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
ПЕРВЫЙ МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ И.М. СЕЧЕНОВА
МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
(СЕЧЕНОВСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ)

Лекция-презентация для студентов 1 курса СПО по
специальности «Сестринское дело»
на тему:

Эколого-гигиенические проблемы
радиационной безопасности населения

Радиационная безопасность населения

- состояние защищенности настоящего и будущего поколений людей от вредного для их здоровья воздействия ионизирующего излучения

Международные организации

1. МКРЗ - Международная комиссия по радиологической защите
- МАГАТЭ – Международное агентство по атомной энергии
3. НКДАР ООН – Научный комитет подействию атомной радиации

Их целями является установление основных принципов радиационной защиты, включая вопросы безопасности развития ядерной энергетики и обращения с отходами, проверка использования ядерных технологий исключительно для мирных целей, сбор информации об уровнях радиоактивности окружающей среды.

Радиоактивность

— самопроизвольное превращение (распад) одних атомных ядер в другие, сопровождаемое испусканием одной или нескольких частиц. Таким превращениям подвержены только нестабильные радионуклиды.

Радиоактивный распад сопровождается выделением энергии.

Различают естественную (наблюдается у существующих в природе изотопов) и искусственную радиоактивность (у изотопов, полученных в результате ядерных реакций).

Выделяют устойчивые (стабильные) и радиоактивные изотопы. У известных химических элементов найдено 274 стабильных и свыше 700 радиоактивных изотопов.

В 1896 году Анри Беккерель открыл явление радиоактивности. Он изучал влияние радиоактивных лучей на биологические организмы. Для одной из лекций он одолжил радиоактивное вещество у супругов Кюри и положил его в карман. После лекции, вернув его владельцам, ученый заметил сильное покраснение кожи, которое имело форму пробирки.



Пьер и Мария Кюри

Много сделали для изучения радиоактивности лауреаты
Нобелевской премии супруги Пьер и Мария Кюри (дважды лауреат
этой премии). Мария Кюри, не представляя себе опасность
радиоактивных элементов носила пробирки с радием в кармане и
в качестве кулона на груди и скончалась из-за тяжелого
заболевания крови, вызванного длительным воздействием
радиоактивного облучения.

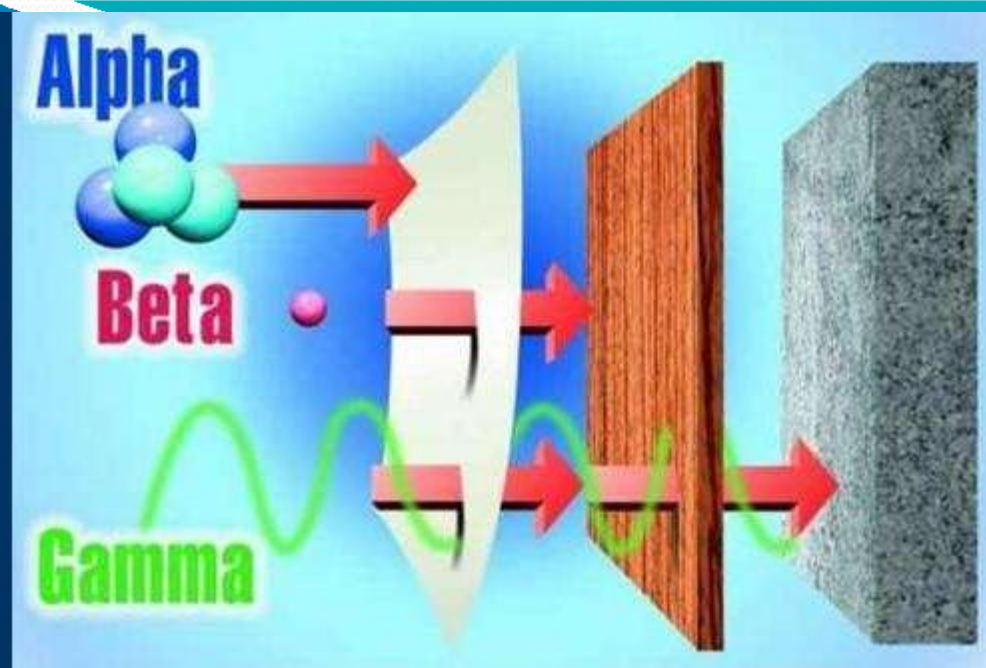


Классификация ионизирующих излучений

Ионизирующие излучения делят на **корпускулярные** и **электромагнитные**.

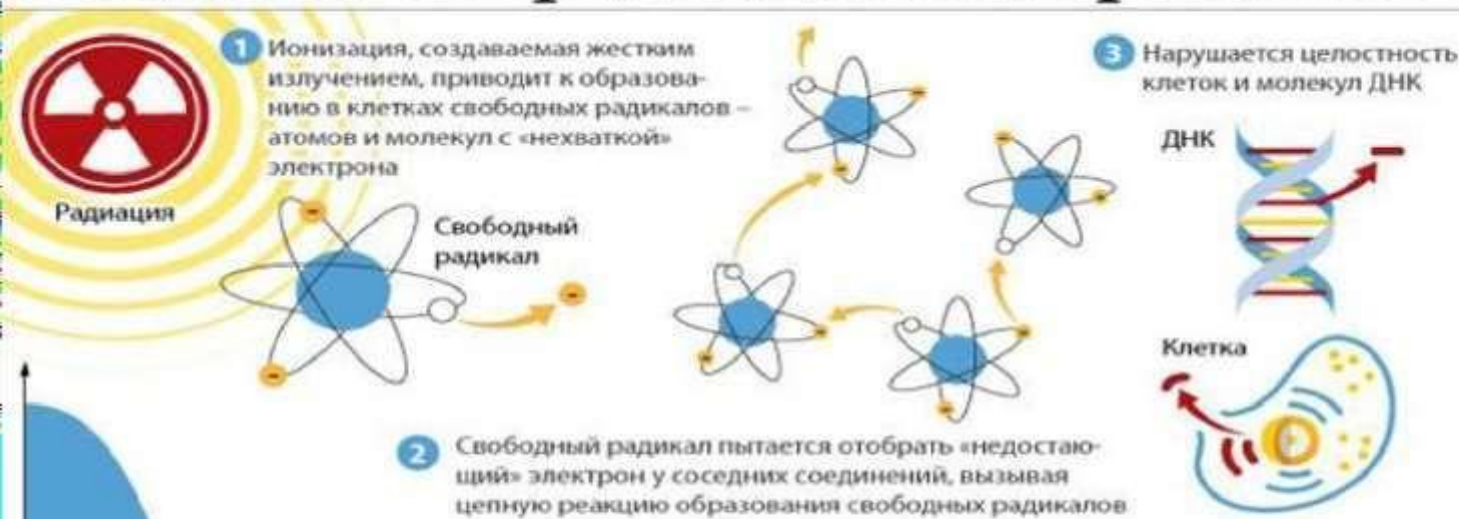
- К **корпускулярным ИИ** относятся *альфа (α) - излучение* – поток ядер атомов гелия; *бета (β) - излучение* – поток электронов, иногда позитронов («положительных электронов»); *нейтронное (n) излучение* – поток нейтронов, возникающий в результате ряда ядерных реакций.
- **Электромагнитными ИИ** являются *рентгеновское (ν) излучение* – электромагнитные колебания с частотой $3 \cdot 10^{17} - 3 \cdot 10^{21}$ Гц, возникающие при резком торможении электронов в веществе; *гамма-излучение* – электромагнитные колебания с частотой $3 \cdot 10^{22}$ Гц и более, возникающие при изменении энергетического состояния атомного ядра, при ядерных превращениях или аннигиляции («уничтожении») частиц.

ПРОНИКАЮЩАЯ И ИОНИЗИРУЮЩАЯ СПОСОБНОСТЬ:



- альфа-частицы** обладают высокой ионизирующей способностью и малой проникающей способностью;
- бета-частицы** – ионизирующая способность значительно меньше (приблизительно на два порядка), а проникающая способность гораздо больше, чем у альфа-частиц;
- гамма-кванты** – обладают относительно слабой ионизирующей способностью и очень большой проникающей способностью.

Воздействие радиации на организм человека



Результатом воздействия радиации становится:

-  массовая гибель клеток
-  развитие раковых заболеваний
-  развитие генетических мутаций



100

Смерть наступает через несколько часов или дней вследствие повреждения центральной нервной системы

10-50

Смерть наступает через 1-2 недели вследствие поражения главным образом желудочно-кишечного тракта

Воздействие различных доз облучения



* - Единица поглощенной дозы радиации – грэй (Гр)

Неблагоприятные эффекты ионизирующего излучения

Неблагоприятные эффекты ионизирующего излучения подразделяют на:

- детерминированные(с зависимостью эффекта от дозы)
- стохастические(случайные, без зависимости от дозы)

Детерминированные эффекты (с зависимостью доза- эффект)

Это клинически значимые эффекты, которые проявляются явным поражением:

- лучевой болезнью,
- лучевыми ожогами,
- Катарактой (помутнением) хрусталика глаза,
- нарушениями гемопоэза (кроветворения),
- бесплодием

Стохастические эффекты (вероятностные, случайные, отдаленные)

развиваются

- в соматических клетках и являются причиной развития злокачественных новообразований
- в половых клетках, что является причиной наследуемых нарушений у потомства облученных людей. До настоящего времени прямых научных подтверждений генетически обусловленных эффектов облучения человека не получено.

Синдром преждевременного старения при влиянии ионизирующего излучения после тщательного анализа научной информации исключен.

ЗАЩИТА ОТ ИОНИЗИРУЮЩЕГО ИЗЛУЧЕНИЯ

- Если источники радиоактивного излучения находятся вне организма человека и человек облучается снаружи, говорят о **внешнем облучении**.
- Внешнее облучение происходит от непосредственного взаимодействия радиоактивных ионизирующих излучений внешних источников с атомами биологических субстратов организма. Защититься от внешнего излучения можно, поставив на пути движения излучений тот или иной защитный экран и/или применив средства индивидуальной защиты. Специальная защитная одежда полностью защищает от альфа-излучения и частично — от бета-излучения, рентгеновского или гамма-излучения. Применяют антиконтаминационные костюмы, перчатки, капюшоны, сапоги, перчатки, очки, освинцованные фартуки.
- Если радиоактивные вещества, находящиеся в воздухе, пище, воде, попадают внутрь организма человека, то источники радиоактивного излучения оказываются внутри организма (**внутреннее облучение**).
- Внутреннее облучение всегда связано с попаданием в организм человека радиоактивных веществ, разнообразие которых обуславливает разнообразие механизмов поглощения, усвоения и вывода этих веществ из организма, степень участия в метаболизме. В результате радиоактивные вещества могут задерживаться и даже накапливаться в организме. Распадаясь, они облучают расположенные вокруг них ткани.
- Уменьшение внутреннего облучения достигается только средствами индивидуальной защиты органов дыхания, служащих для защиты дыхательных путей от радиоактивных веществ, находящихся в воздухе, и специальным рационом питания.

Структура средней годовой эффективной дозы облучения населения

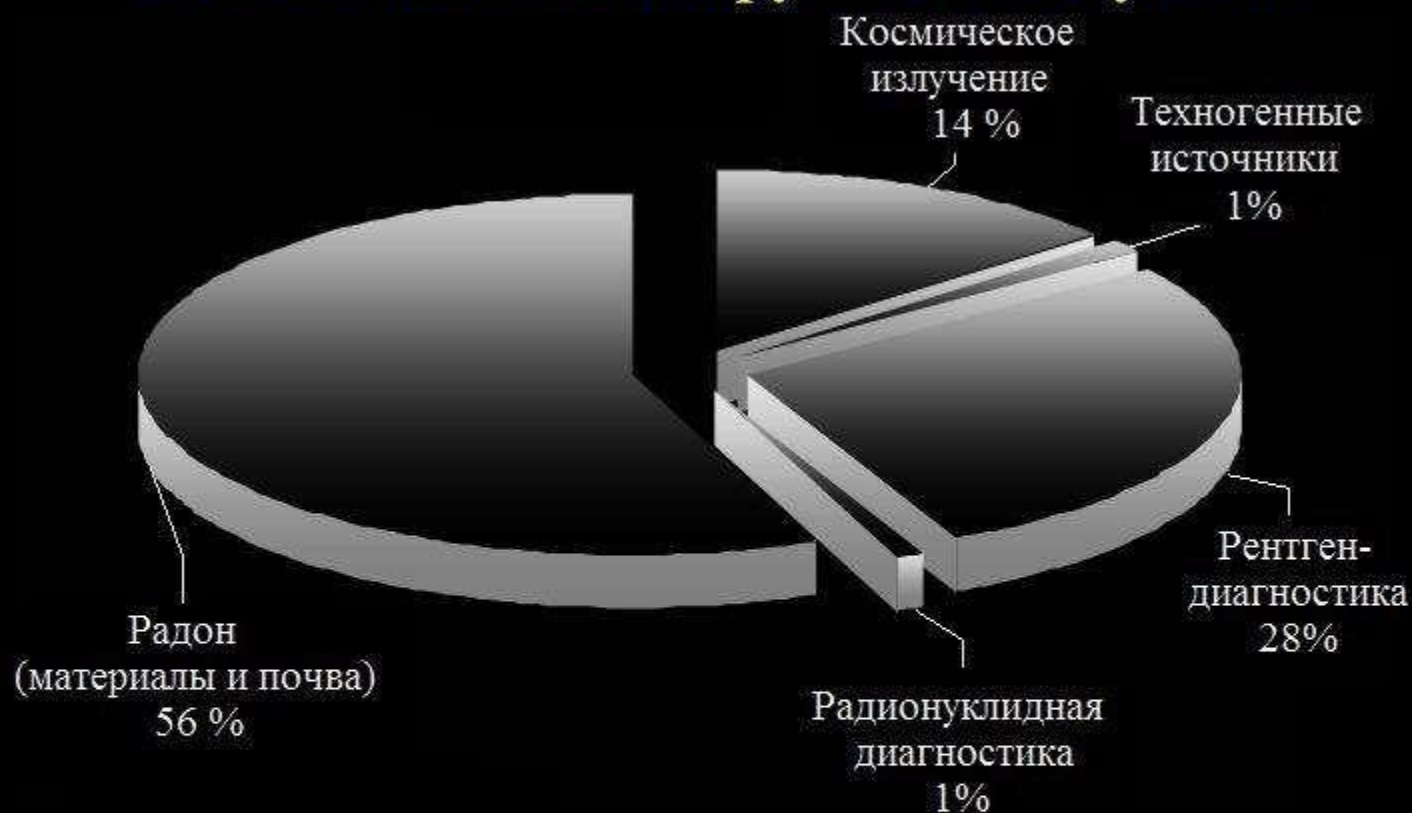
Структура средней годовой эффективной дозы облучения населения складывается из:

- доз, полученных за счет облучения природными источниками
- доз, полученных во время лечебных и диагностических мероприятий
- доз полученных от техногенных источников ионизирующего излучения

**Средние годовые дозы, приходящиеся на взрослого человека,
от постоянных источников облучения**

Источник облучения	Население Земли в целом (6 млрд чел.)		Население промышленно развитых стран (1 млрд чел.)	
	Доза, мЗв	Вклад, %	Доза, мЗв	Вклад, %
Естественный фон	0,8	33	0,8	22,6
Радон и продукты его распада	1,2	50	1,5	42,3
Ионизирующие излучения в медицине	0,4	16	1,2	33,8
Глобальные выпадения продуктов ядерных испытаний	0,015	0,5	0,023	0,63
Космические лучи (при высотных полетах)	0,001	0,04	0,002	0,05
Радиолуминесцентные товары	0,001	0,04	0,002	0,05
Общепромышленные выбросы	0,011	0,38	0,02	0,54
Предприятия атомной энергетики	0,001	0,04	0,001	0,03
Всего	2,4	100	3,6	100

Структура доз облучения населения России основными источниками ионизирующего излучения



В настоящее время установлено, что основной вклад в дозу облучения, до 60-90%, вносят природные источники ионизирующего излучения. Наиболее опасным из них является радиоактивный газ радон. Радиоактивные эманации и естественные радионуклиды, содержащиеся в грунте под зданием и сырье для изготовления строительных материалов, за счет изменения геометрии облучения и ограниченного воздухообмена, создают повышенный радиационный фон в помещении. Принимая во внимание, что в среднем около 80% своего времени население проводит в помещениях зданий, очевидно, что ведущая роль в решении задачи снижения облучения принадлежит строительной отрасли.

Структура средней индивидуальной годовой эффективной дозы природного облучения населения Российской Федерации по данным исследований за период 2001–2016 гг.

Вклад в дозу	40К	Космическое излучение	Внешнее терригенное облучение	^{222}Rn	Питьевая вода	Пищевые продукты	Атмосферный воздух	Суммарная доза
мЗв/год	0,17	0,35	0,67	1,98	0,14	0,036	0,006	3,35
%	5,07	10,45	20,00	59,10	4,13	1,07	0,18	100

По данным исследований 2001–2016 гг., наибольшая интегральная оценка средней годовой эффективной дозы облучения природными источниками ионизирующего излучения на одного жителя (9,0 мЗв/год) зарегистрирована в Республике Алтай. Повышенные (более 5,0 мЗв/год) средние дозы облучения населения природными источниками ионизирующего излучения также характерны для жителей Республики Тыва (5,7 мЗв/год), Иркутской области (5,2 мЗв/год), Еврейской АО (6,8 мЗв/год), Ставропольского (5,5 мЗв/год) и Забайкальского (7,4 мЗв/год) краев. Наряду с перечисленными субъектами Российской Федерации имеются территории (Республики Бурятия и Карачаево-Черкесская), где средние уровни природного облучения жителей близки к 5 мЗв/год (рис. 41).



Рис. 41. Средние годовые эффективные дозы облучения населения за счет природных источников, по данным за период 2001–2016 гг.

Виды медицинских вмешательств с использованием ионизирующего излучения

1. Диагностические Рентгенологические

- ❖ Флюорография
- ❖ Рентгенография
- ❖ Рентгеноскопия
- ❖ Компьютерная томография

Радионуклидные (применение с диагностической целью меченых радиоактивными нуклидами веществ для исследования функционального и морфологического состояния организма).

Компьютерная томография



Виды медицинских вмешательств с использованием ионизирующего излучения

2. Терапевтические Рентгенологические

- ❖ Рентгенотерапия злокачественных опухолей С использованием гамма-излучения
 - Гамма-терапия злокачественных опухолей
 - Радионуклидные (применение радионуклидов для лечения злокачественных опухолей, гиперфункции щитовидной железы).

Медицинское облучение характеризуется рядом особенностей, в связи с чем уровни медицинского облучения зависят от потребности в медицинских услугах и переоснащения российской рентгенорадиологии современными диагностическими приборами.

В России годовая эффективная доза медицинского облучения на душу населения в последние годы стабилизировалась на уровне около 0,5 мЗв. Это объясняется постепенной заменой старых рентгеновских аппаратов на новые, главным образом, цифровые.

Современной тенденцией является быстрый рост вклада КТ-исследований в коллективную дозу, который уже достиг в России 48 %. Относительно невелик вклад интервенционных исследований, но здесь актуальность радиационной защиты диктуется высокими индивидуальными дозами (рис. 42, 43).

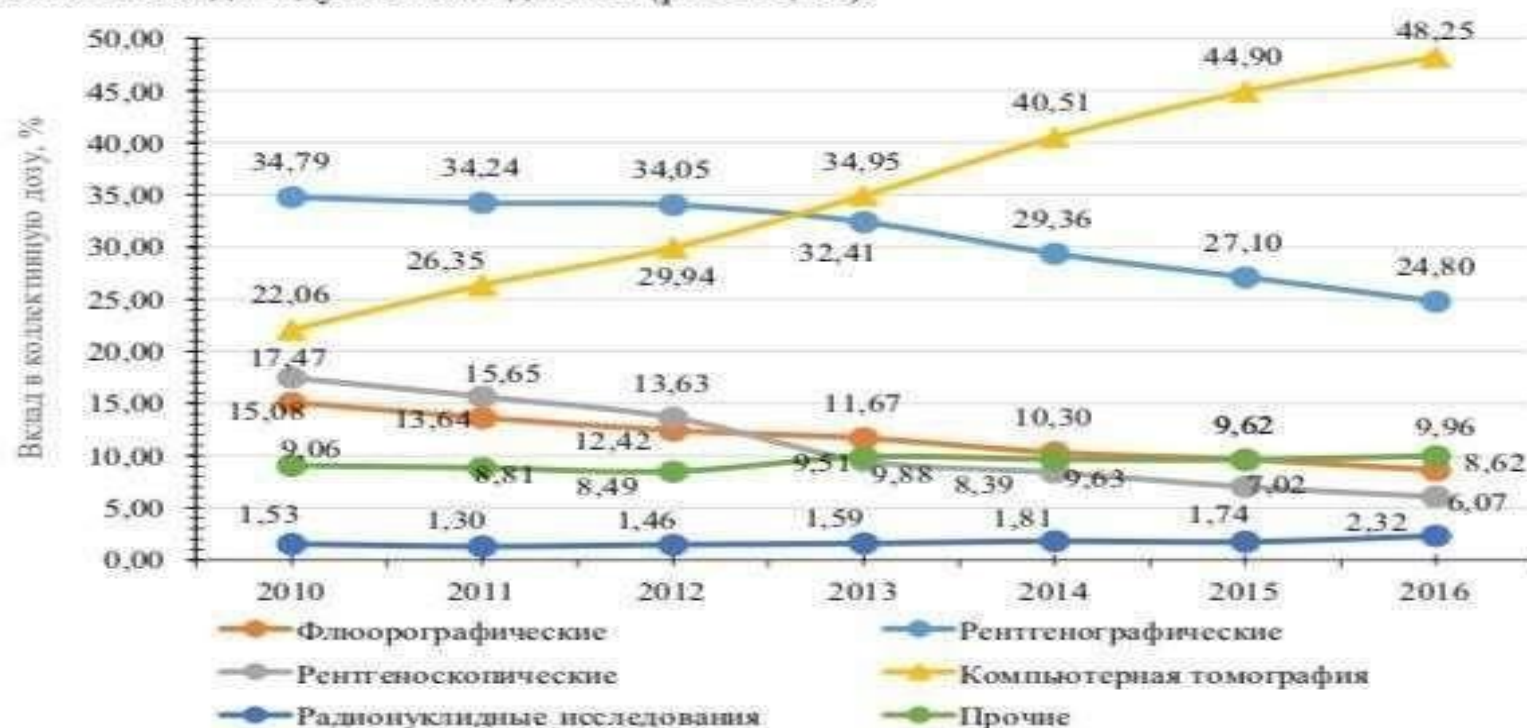


Рис. 42. Динамика вклада различных видов лучевой диагностики в коллективную дозу медицинского облучения, %

Мероприятия по снижению доз излучения при медицинских вмешательствах

- Изменение структуры исследований в пользу дающих меньшую дозовую нагрузку (замена рентгеноскопии рентгенографией);
- Замена исследований с применением ^{131}I процедурами с введением ^{99}Tc ;
- Внедрение новой аппаратуры, оснащенной современной техникой усиления визуального изображения;
- Применение экранов для защиты не исследуемых участков тела
- Ограничение исследований для отдельных групп населения



На основе оценки соотношения польза: вред,
разработаны принципы регламентирования
допустимых доз облучения при диагностических
процедурах, предусматривающие разделение всех
обследуемых на три категории в зависимости

- от значимости информации для здоровья
- с учетом дозовой нагрузки
- с учетом опасности исследования

Категории пациентов, подвергающиеся рентгенологическим исследованиям

- категория АД – лица, которым процедуры проводятся в связи с наличием онкологического заболевания, уточнением диагноза, при ургентных(неотложных) состояниях;
- категория БД – лица, которым процедуры проводятся с целью уточнения диагноза и выбора тактики лечения в связи с заболеваниями

неонкологического характера

- категория ВД – лица, которым процедуры проводятся с профилактической целью, а также в плане научного исследования.

Исключение рентгенорадиологических исследований

- Женщины репродуктивного возраста, относящиеся к категории БД и ВД в период установленной или возможной беременности
- Детям до 15 лет, относящимся к категории ВД

Права граждан при проведении рентгенорадиологических медицинских вмешательств определяются Федеральным Законом «О радиационной безопасности населения» (ст.17)

Статья 17. Обеспечение радиационной безопасности граждан при проведении медицинских рентгенорадиологических процедур

1. При проведении медицинских рентгенорадиологических процедур следует использовать средства защиты граждан (пациентов).

Дозы облучения граждан (пациентов) при проведении медицинских рентгенорадиологических процедур должны соответствовать нормам, правилам и нормативам в области радиационной безопасности.

2. По требованию гражданина (пациента) ему предоставляется полная информация об ожидаемой или о получаемой им дозе облучения и о возможных последствиях при проведении медицинских рентгенорадиологических процедур.

3. Гражданин (пациент) имеет право отказаться от медицинских рентгенорадиологических процедур, за исключением профилактических исследований, проводимых в целях выявления заболеваний, опасных в эпидемиологическом отношении.

Техногенные источники ионизирующего излучения

К техногенным источникам ионизирующего излучения относятся:

1. Промышленные предприятия, использующие источники ионизирующего излучения
2. Предприятия по добыче радиоактивного сырья
4. Предприятия атомной энергетики
5. Полигоны захоронения радиоактивных отходов
6. Ядерные энергетические установки на транспорте
7. Испытания ядерного оружия
8. Последствия аварий на предприятиях, использующих источники ионизирующего излучения.

К числу таких объектов относятся:



АЭС



**предприятия по переработке
или изготовлению ядерного
топлива**



**научно-исследовательские
и проектные организации**



**предприятия по захоронению
радиоактивных отходов**



**ядерные энергетические
установки на транспорте.**



Первая в мире атомная электростанция



В 1951 году правительство СССР поручило выдающемуся советскому физiku и ученому Игорю Васильевичу Курчатову создать в городе Обнинске первую в мире атомную электростанцию, которая стала бы примером мирного применения атомной энергии.

Радиационные аварии

Чрезвычайные случаи, связанные с радиационными выбросами классифицируются по шкале МАГАТЭ по одному из 7 уровней. За нулевой уровень приняты события, несущественные для безопасности. Далее следуют уровни 1-й (аномалия), 2-й (инцидент), 3-й (серьезный инцидент). Уровни, начиная с четвертого, описываются как авария. Список аварий, оцененных по 6 и 7 уровню

1. Авария на хим.комбинате «Маяк» в СССР в 1957 году (6 уровень)
2. Авария на Чернобыльской АЭС в СССР в 1986 году (7 уровень)
3. Авария на АЭС «Фукусима» в Японии в 2011 году (7 уровень)

Работники, подвергающиеся воздействию ионизирующего излучения

В соответствии с санитарным законодательством персонал, подвергающийся воздействию ионизирующего излучения делится на 2 группы:

Группа А – персонал, непосредственно работающий с источниками ионизирующего излучения(врач рентгенолог, врач отделения радиотерапии, оператор досмотрового контроля в аэропортах, железнодорожных вокзалах, метро; дефектоскопист, оператор АЭС и т.п.)

Группа Б - работники, непосредственно не работающие с источниками ионизирующего излучения но находящиеся в зоне влияния радиации(санитарки рентгенологических и радиологических отделений, уборщицы, ремонтники на АЭС и т.п.)

Обобщенные данные (по количеству организаций, численности персонала, величине средних и максимальных доз облучения персонала) организаций, подотчетных Роспотребнадзору, представлены согласно ведомственной принадлежности в табл. 50 и на рис. 45.

Таблица 50

**Численность и средние дозы облучения персонала групп А и Б
для различных видов деятельности**

Ведомства, виды деятельности	Количество организаций, абс. ед.	Группа персонала	Численность персонала, абс. ед.	Средняя доза, мЗв/год	Максимальная доза, мЗв/год
Медучреждения	13 932	А	81 644	0,99	36,10
		Б	9 179	0,93	11,95
Промышленные	1 866	А	18 228	1,38	22,31
		Б	1 827	0,50	4,87
Прочие	1 238	А	16 506	1,01	19,47
		Б	517	0,40	4,92
Научные и учебные	269	А	3 737	0,96	19,30
		Б	435	0,61	3,29
Геологоразведочные и добывающие	135	А	4 704	1,56	16,36
		Б	294	0,57	2,99
Таможенные	102	А	5 422	0,85	5,49
		Б	63	0,72	1,75
Прочие особо радиа- ционно опасные	6	А	52	1,22	3,60
		Б	–	–	–
Пункты захоронения РАО	3	А	46	1,03	4,29
		Б	13	0,84	1,13
Российская Федерация	17 552	(А, Б)	141 819	1,04	36,10

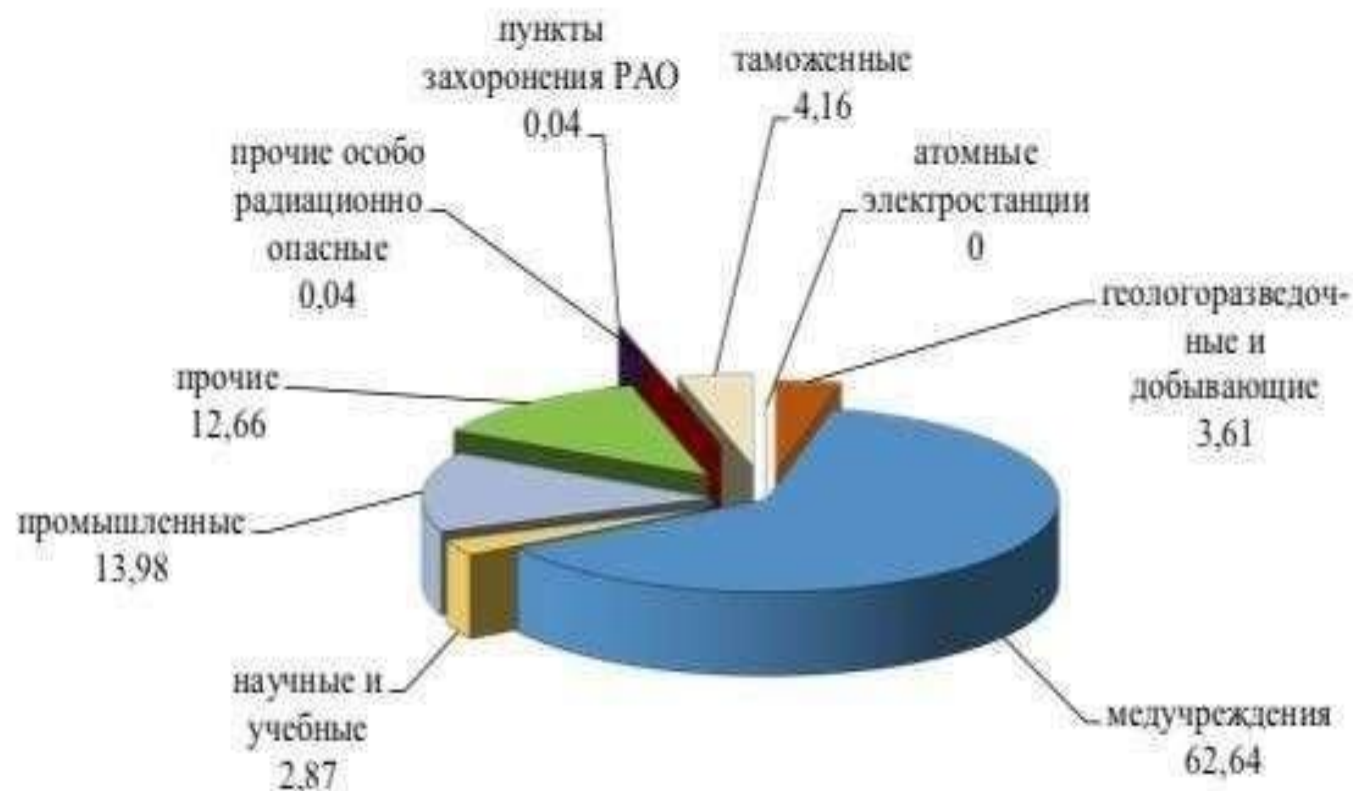


Рис. 45. Структура численности персонала группы А по ведомствам, %

Наибольшие средние дозы облучения зарегистрированы у персонала геологоразведочных и добывающих (1,56 мЗв/год), промышленных (1,38 мЗв/год) и прочих особо радиационно опасных (1,22 мЗв/год).

Международные основные нормы безопасности

ОНБ-97

Основополагающий сборник международных норм «Международные основные нормы безопасности для защиты от ионизирующих излучений и безопасного обращения с источниками излучения» ОНБ разработан МАГАТЭ и опубликован в Серии изданий по безопасности, № 115, МАГАТЭ, Вена, 1997. Страны, следующие этим нормам, разрабатывают национальные законодательные и нормативные документы.

Реализация требований ОНБ в медицине РФ

Основы безопасности

Законы РФ

Об использовании
атомной энергии

О радиационной
безопасности
населения

О санитарно
-эпидемиологическом
благополучии
населения

Требования безопасности

Нормы и Правила

Нормы
радиационной
Безопасности

НРБ-99/2009

Основные санитарные
правила обеспечения
радиационной
безопасности
ОСПОРБ-99/2010

Гигиенические требования
к устройству и эксплуатации
рентгеновских кабинетов,
аппаратов, и проведению
рентгенологических
Исследований
СанПиН 2.6.1.1192-03

Руководства по безопасности

Методические указания

Гигиенические требо-
вания по обеспечению
радиационной безопас-
ности при лучевой
терапии закрытыми
радионуклидными
Источниками

МУ 2.6.1.2135-06

Гигиенические требо-
вания по обеспечению
радиационной безопас-
ности при проведении
радионуклидной диагнос-
тики с помощью радио-
фармпрепаратов

МУ 2.6.1.1892-04

Проведение
радиационного
контроля в
рентгеновских
кабинетах

МУ 2.6.1.1982-05

Контроль
эффективных доз
облучения пациентов при
проведении медицинских
рентгенологических
исследований



MyShared

МУК 2.6.1.2944-11

Основополагающие принципы радиационной безопасности



```
graph TD; A[Основополагающие принципы радиационной безопасности] --> B[Принцип обоснования]; A --> C[Принцип оптимизации]; A --> D[Принцип нормирования];
```

Принцип обоснования

Запрещение всех видов деятельности по использованию ИИИ, при которых полученная для человека и общества польза не превышает риск возможного вреда, причиненного превышающим естественный радиационный фон облучения

Принцип оптимизации

Поддержание на достижимо низком уровне, с учетом экономических и социальных факторов, индивидуальных доз облучения и числа облучаемых лиц любого источника ИИ (Принцип ALARA)

Принцип нормирования

Непревышение допустимых пределов индивидуальных доз облучения граждан от всех источников ионизирующих излучений

Эффективная доза-единицы измерения

Эффективная доза — мера риска возникновения отдаленных последствий облучения (стохастических эффектов) всего тела человека и отдельных его органов и тканей с учетом их радиочувствительности.

Разные части тела (органы, ткани) имеют различную чувствительность к радиационному воздействию: например, при одинаковой дозе облучения возникновение рака в легких более вероятно, чем в щитовидной железе.

Единицы измерения эффективной дозы совпадают с единицами измерения эквивалентной дозы. (Зиверты или Бэры).

: Нормативы облучения на территории Российской Федерации

В соответствии с ФЗ «О радиационной безопасности населения» устанавливаются следующие нормативы облучения на территории Российской Федерации в результате использования источников ионизирующего излучения

- для населения средняя годовая эффективная годовая доза в равна 0,001 зиверта или эффективная доза за период жизни (70 лет) - **0,07 зиверта**; в отдельные годы допустимы большие значения эффективной дозы при условии, что средняя годовая эффективная доза, исчисленная за пять последовательных лет, не превысит 0,001 зиверта;
- для работников средняя годовая эффективная доза равна 0,02 зиверта или эффективная доза за период трудовой деятельности (50 лет) - **1 зиверту**; допустимо облучение в годовой эффективной дозе до 0,05 зиверта при условии, что средняя годовая эффективная доза, исчисленная за пять последовательных лет, не превысит 0,02 зиверта.
- Регламентируемые значения основных пределов доз облучения не включают в себя дозы, создаваемые естественным радиационным техногенно измененным радиационным фоном, а также дозы, получаемые гражданами (пациентами) при проведении медицинских рентгено-радиологических процедур лечения.

Предельные эффективные годовые дозы для персонала, работающего с источниками ионизирующего излучения.

В соответствии с СанПиН 2.6.1.2523-09 "Нормы радиационной безопасности НРБ-99/2009" устанавливаются следующие эффективные дозы:

- персонал группы А- в среднем 0,02 Зиверта за год в течение любых последовательных 5-ти лет. При этом годовой показатель облучения не должен превышать 0,05 Зиверт(Зв) .
- персонал группы Б- в среднем 0,005 Зв за год в течение любых последовательных 5-ти лет. При этом годовой показатель облучения не должен превышать 0,0125 Зв

Эволюция пределов индивидуальной дозы в России



3 «О радиационной безопасности населения»

Статья 10. Лицензирование деятельности в области обращения с источниками ионизирующего излучения

1. Научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы в области обращения с источниками ионизирующего излучения, проектирование, сооружение источников ионизирующего излучения, конструирование и изготовление для них технологического оборудования, средств радиационной защиты, а также работы в области добычи, производства, транспортирования, хранения, использования, обслуживания, утилизации и захоронения источников ионизирующего излучения осуществляются только на основании специальных разрешений (лицензий), выданных органами, полномочными на ведение лицензирования.

2. Лицензирование деятельности в области обращения с источниками ионизирующего излучения осуществляется в порядке, установленном законодательством Российской Федерации.

Критерии оценки радиационной безопасности объектов

Оценка радиационной безопасности

характеристика радиоактивного загрязнения окружающей среды	анализ обеспечения мероприятий по радиационной безопасности	вероятность радиационных аварий и их масштаб	анализ доз облучения	степень готовности к эффективной ликвидации радиационных аварий	число лиц, подвергшихся облучению выше установленных пределов доз облучения.
--	---	--	----------------------	---	--

ФЗ «О радиационной безопасности населения»

Статья 14. Требования к обеспечению радиационной безопасности при обращении с источниками ионизирующего излучения

Проведение работ по обоснованию радиационной безопасности новой (модернизируемой) продукции, материалов и веществ, технологических процессов и производств, являющихся источниками ионизирующего излучения, для здоровья человека

систематический производственный контроль за радиационной обстановкой на рабочих местах, в помещениях, на территориях организаций, в санитарно-защитных зонах и в зонах наблюдения, а также за выбросом и сбросом радиоактивных веществ

контроль и учет индивидуальных доз облучения работников

подготовка и аттестация руководителей и исполнителей работ, специалистов служб производственного контроля, других лиц, постоянно или временно выполняющих работы с источниками ионизирующего излучения, по вопросам обеспечения радиационной безопасности

проведение предварительных (при поступлении на работу) и периодических медицинских осмотров работников (персонала)

обеспечение реализации прав граждан в области информирования и обеспечения радиационной безопасности

ФЗ «О радиационной безопасности населения»

- Статья 18. Контроль и учет индивидуальных доз облучения

- Контроль и учет индивидуальных доз облучения, полученных гражданами при использовании источников ионизирующего излучения, проведении медицинских рентгено-радиологических процедур, а также обусловленных естественным радиационным и техногенно измененным радиационным фоном,

осуществляются в рамках единой государственной системы контроля и учета индивидуальных доз облучения, создаваемой в порядке, определяемом Правительством Российской Федерации.

Аппаратура для регистрации ионизирующих излучений

- **Дозиметры** — приборы, измеряющие экспозиционную или поглощенную дозу излучения или мощность этих доз, интенсивность излучения, перенос энергии или передачи энергии объекту, находящемуся в поле излучений.
- **Радиометры** — приборы, измеряющие излучения для получения информации об активности нуклида в радиоактивном источнике, удельной, объемной активности, потоке ионизирующих частиц или квантов, радиоактивном загрязнении поверхностей, флюенсе ионизирующих частиц.
- **Спектрометры** — приборы, измеряющие распределение ионизирующих излучений по энергии, времени, массе и заряду элементарных частиц и т.д.; по одному и более параметрам, характеризующим поля ионизирующих излучений.
- **Универсальные приборы** совмещают функции дозиметра и радиометра, радиометра и спектрометра и пр.

Государственный надзор в области обеспечения радиационной безопасности

Государственный надзор в области обеспечения радиационной безопасности осуществляется уполномоченными федеральными органами исполнительной власти при осуществлении ими

1. федерального государственного надзора в области использования атомной энергии
2. федерального государственного санитарно-эпидемиологического надзора

согласно их компетенции в соответствии с законодательством Российской Федерации в порядке, установленном Правительством Российской Федерации.

Производственный контроль за обеспечением радиационной безопасности

Организации, осуществляющие деятельность с использованием источников ионизирующего излучения, проводят производственный контроль за обеспечением радиационной безопасности.

Общественный контроль за обеспечением радиационной безопасности

Общественные объединения в соответствии с законодательством Российской Федерации вправе осуществлять общественный контроль за выполнением норм, правил и нормативов в области обеспечения радиационной безопасности.

