Для освоения курса лекций по дисциплине «Ветеринарная радиология» и подготовки к семинарским занятиям рекомендуется учебно-методическое пособие по сельскохозяйственной радиоэкологии (части 1, 2 и 3).

Дополнительно 3-я часть пособия *«Мероприятия по снижению содержания радионуклидов в сельскохозяйственной продукции»* размещена в разделе «Задания к семинарам и практическим занятиям».

2. Материалы по теме *«Использование ионизирующих излучений в агропромышленном комплексе»* приведены в Учебно-методическом пособии по курсу «Сельскохозяйственная радиоэкология», М.: Изд-во РУДН.- 2007.- 64с.

3. Для совершенствования учебного процесса, облегчения усвоения учебного материала и закрепления знаний студентов рекомендуется «*Словарь терминов и определений по сельскохозяйственной радиоэкологии и ветеринарной радиологии». . М.: Изд-во РУДН.- 2008.- 64с.* ***Словарь размещен ниже, стр. 4.***

В словарь включены основные термины и определения, которые используются для объяснения физических и биологических основ действия ионизирующих излучений на живые организмы и источников радионуклидного загрязнения окружающей среды.

**ВНИМАНИЕ! ВСЕ УКАЗАННЫЕ ПОСОБИЯ МОЖНО ОТКРЫТЬ СО СТРАНИЦЫ ПРЕПОДАВАТЕЛЯ, РАЗДЕЛ «УЧЕБНЫЕ ЭЛЕКТРОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ»**

**СОДЕРЖАНИЕ**

**РЕКОМЕНДОВАННЫХ ПОСОБИЙ**

***I.******Плющиков В.Г., Семенов О.Г.*** *Учебно-методическое пособие по курсу «Сельскохозяйственная радиоэкология», ч.1 «Физические и биологические основы действия ионизирующих излучений». М.: Изд-во РУДН.- 2006.- 64с.*

**Ч.1 СОДЕРЖАНИЕ**

ФИЗИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ДЕЙСТВИЯ ИОНИЗИРУЮЩИХ ИЗЛУЧЕНИЙ

1. БИОЛОГИЧЕСКОЕ ДЕЙСТВИЕ ИОНИЗИРУЮЩИХ ИЗЛУЧЕНИЙ
2. МЕХАНИЗМ БИОЛОГИЧЕСКОГО ДЕЙСТВИЯ ИОНИЗИРУЮЩИХ ИЗЛУЧЕНИЙ

***II. Плющиков В.Г., Семенов О.Г.*** *Учебно-методическое пособие по курсу «Сельскохозяйственная радиоэкология», ч.II «Сельскохозяйственное производство в условиях радионуклидного загрязнения». М.: Изд-во РУДН.- 2006.- 64с.*

**Ч.2. СОДЕРЖАНИЕ**

1. ИСТОЧНИКИ РАДИАЦИИ
2. ТИПИЧНЫЕ СИТУАЦИИ РАДИОАКТИВНОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ ВНЕШНЕЙ СРЕДЫ
3. СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЕ ПРОИЗВОДСТВО В УСЛОВИЯХ РАДИОНУКЛИДНОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ

***III. Плющиков В.Г., Семенов О.Г.*** *Учебно-методическое пособие по курсу «Сельскохозяйственная радиоэкология», ч.III «Мероприятия по снижению содержания радионуклидов в сельскохозяйственной продукции». М.: Изд-во РУДН.- 2006.- 64с.*

**Ч.3. СОДЕРЖАНИЕ**

1. МЕТОДИКА ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ЗАГРЯЗНЕНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ И ОЦЕНКА ДОЗОВЫХ НАГРУЗОК НА ЧЕЛОВЕКА
2. ЗАДАЧИ МЕРОПРИЯТИЙ ПО СНИЖЕНИЮ СОДЕРЖАНИЯ РАДИОНУКЛИДОВ В СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ.
3. МЕРОПРИЯТИЯ ПО СНИЖЕНИЮ СОДЕРЖАНИЯ РАДИОНУКЛИДОВ В ПРОДУКЦИИ ЖИВОТНОВОДСТВА

**IV. *Плющиков В.Г., Семенов О.Г.*** *Использование ионизирующих излучений в агропромышленном комплексе. Учебно-методическое пособие по курсу «Сельскохозяйственная радиоэкология», М.: Изд-во РУДН.- 2007.- 64с.*

**СОДЕРЖАНИЕ**

1. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИОНИЗИРУЮЩЕЙ РАДИАЦИИ В НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЯХ (СФЕРА АПК
2. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИОНИЗИРУЮЩИХ ИЗЛУЧЕНИЙ В АГРОПРОМЫШЛЕННОМ КОМПЛЕКСЕ (Практические аспекты)
3. РАДИАЦИОННАЯ ЭКСПЕРТИЗА ОБЪЕКТОВ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА

***V. Плющиков В.Г., Семенов О.Г.*** *Словарь терминов и определений по сельскохозяйственной радиоэкологии и ветеринарной радиологии. М.: Изд-во РУДН.- 2008.- 64с.*

**СОДЕРЖАНИЕ**

###### ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ К ТЕМАМ: Физические и биологические основы действия ионизирующих излучений. Сельскохозяйственное производство в условиях радионуклидного загрязнения. Мероприятия по снижению содержания радионуклидов в сельскохозяйственной продукции.

###### ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ К ТЕМАМ: Лучевая болезнь животных. Отдаленные последствия облучения. Влияние малых доз радиации на человека и животных

#### СПИСОК РЕКОМЕНДОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Белов А.Д., Киршин В.А., Лысенко Н.П., Пак В.В., Рогожина Л.В. «Радиобиология», М.: Колос, 1999. –384с.
2. Клековкин Г.В. «Радиоэкология». Учебное пособие. Ижевск. Издательский дом «Удмуртский университет», 2004. – 206 с.
3. Фокин А.Д., Лурье А.А., Торшин С.П. «Сельскохозяйственная радиология»: учебник для вузов. – М.: Дрофа, -2005.- 367с.
4. Ярмоненко С.П., Вайнсон А.А. «Радиобиология человека и животных»: учебное пособие – М.: Высшая школа, 2004. –549с.

##### СЛОВАРЬ

**ТЕРМИНОВ И ОПРЕДЕЛЕНИЙ  
ПО СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ РАДИОЭКОЛОГИИ И**

**ВЕТЕРИНАРНОЙ РАДИОБИОЛОГИИ**

Плющиков В.Г., Семенов О.Г. Словарь терминов и определений по сельскохозяйственной радиоэкологии и ветеринарной радиологии. М.: Изд-во РУДН.- 2008.- 64с.

Словарь терминов и определений по сельскохозяйственной радиоэкологии и ветеринарной радиобиологии предназначен для студентов агрономических и ветеринарных специальностей. В словарь включены основные термины и определения, которые используются для объяснения физических и биологических основ действия ионизирующих излучений на живые организмы и источников радионуклидного загрязнения окружающей среды.

Словарь подготовлен с целью закрепления знаний студентов и совершенствования учебного процесса на кафедре Безопасности жизнедеятельности и управления природными и техногенными рисками Аграрного факультета РУДН.

Рецензент:

Кандидат химических наук, доцент, заведующий лабораторией, Всероссийский научно-исследовательский институт агрохимии им. Д.Н.Прянишникова, академик МАЭН А.В.Кузнецов.

**СОДЕРЖАНИЕ**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № | НАЗВАНИЕ ТЕМЫ | Стр. |
| 1. | **Часть 1**  **ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ К ТЕМАМ:**  Физические и биологические основы действия ионизирующих излучений. Сельскохозяйственное производство в условиях радионуклидного загрязнения. Мероприятия по снижению содержания радионуклидов в сельскохозяйственной продукции | 4 |
| 2. | **Часть 2**  **ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ К ТЕМАМ:**  Лучевая болезнь животных. Отдаленные последствия облучения. Влияние малых доз радиации на человека и животных | 24 |

# ЧАСТЬ 1

###### ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ К ТЕМАМ:

**Физические и биологические основы действия ионизирующих излучений. Сельскохозяйственное производство в условиях радионуклидного загрязнения. Мероприятия по снижению содержания радионуклидов в сельскохозяйственной продукции**

###### А

**Авария гипотетическая (**относится к запроектным) - авария на объекте техносферы, характеризующаяся наиболее низкой вероятностью возникновения и наибольшим из возможных при запроектных авариях ущербов.

**Авария проектная** – авария, возможность которой предусмотрена действующей нормативно-технической документацией данной ядерной установки и для которой техническим проектом предусмотрено обеспечение радиационной безопасности персонала и населения.

**Авария радиационная** - нарушение пределов безопасной эксплуатации, при котором произошел выход радиоактивных материалов или ионизирующего излучения за предусмотренные границы в количествах, превышающих установленные для нормальной эксплуатации значения.

**Авторадиография** – метод получения фотографических изображений в результате действия на фотоэмульсию, чувствительную к радиоактивному излучению, радиоактивных изотопов, содержащихся в исследуемом объекте

**Авторадиограмма (радиоавтограф)** - фотографическое изображение распределения радиоактивных веществ, полученное методом авторадиографии.

**Активность радиоактивного вещества -** отношение числа актов распада в радиоактивном веществе ко времени, в течение которого этот распад произошел. Единицами активности радиоактивного вещества в системе СИ являются беккерель (Бк), при активности в 1 Бк в данном количестве радионуклида происходит 1 распад в секунду; внесистемная единица активности - кюри (Ки). 1 Ки = 3,7 · 1010 Бк (распадов в секунду)

**Альфа-излучение** - вид ионизирующего излучения - поток положительно заряженных частиц (альфа-частиц), испускаемых при радиоактивном распаде и ядерных реакциях. Проникающая способность альфа-излучения невелика (задерживается листом бумаги). Чрезвычайно опасно попадание источников альфа-излучения внутрь организма с пищей, воздухом или через повреждения кожи.

**Альфа-распад –** радиоактивное превращение ядра с испусканием (отщеплением) фрагмента в виде ядра гелия.

**Альфа-частица** - частицы, состоящие из двух протонов и двух нейтронов, вылетающие из ядра при его радиоактивном распаде. Идентичны ядру атома гелия.

**Аннигиляция** - превращение при столкновении частицы и античастицы в другие частицы. При аннигиляции происходит превращение одной формы материи в другую, при этом общая масса и энергия системы частиц, ее импульс, момент количества движения и электрический заряд сохраняются.

**Антинейтрино -** нейтральная элементарная частица с нулевой массой, являющаяся античастицей по отношению к нейтрино.

**Атом** - наименьшая частица химического элемента, сохраняющая его свойства. Состоит из ядра с протонами и нейтронами и электронов, движущихся вокруг ядра. Число электронов в атоме равно числу протонов в ядре.

**Атомная единица массы** (а.е.м.). 1 а.е.м. равна 1/12 массы атома углерода и соответствует 1,66·10-24г.

**Атомное ядро** - положительно заряженная центральная часть атома, вокруг которой вращаются электроны и в которой сосредоточена практически вся масса атома. Состоит из протонов и нейтронов. Заряд ядра определяется суммарным зарядом протонов в ядре и соответствует атомному номеру химического элемента в периодической системе элементов.

**АЭС** - атомная электростанция, предназначенная для производства электрической энергии.

###### Б

**Беккерель (Бк)** - в системе единиц СИ - единица радиоактивности, соответствующая одному распаду в секунду.

**Бета-излучение** - вид ионизирующего излучения - поток электронов или позитронов, испускаемых при ядерных реакциях или радиоактивном распаде. Бета-излучение может проникать в ткани организма на глубину до 1 см. Представляет опасность для человека как при внешнем, так и внутреннем облучении.

**Бета-распад** – радиоактивное превращение ядра с испусканием электрона или позитрона, а также нейтрино.

**Бета-радиометр -** прибор для измерения удельной и объемной активности бета-излучающих нуклидов в пробах природной среды

**Бета-спектрометр** - прибор, предназначенный для энергетического анализа бета-спектров на принципе пространственного разделения электронов, имеющих различные энергии, с помощью магнитных и электрических полей.

**Бета-частица -** электроны и позитроны, испускаемые ядрами атомов при распаде.

**Битумирование высокоактивных жидких радио-отходов** - включение жидких отходов в битумный матричный материал.

**Быстрые нейтроны** - нейтроны, кинетическая энергия которых выше некоторой определенной величины.

**Бэр (биологический эквивалент рада)** - внесистемная единица эквивалентной и эквивалентной эффективной дозы. 1бэр=0,01 Зв.

###### В

**Взаимодействие неупругое (син. «торможение»)** – при прохождении электрона очень высокой энергии вблизи атомного ядра скорость летящего электрона снижается, изменяется траектория полета и часть его энергии испускается в виде фотона тормозного излучения.

**Взвешивающие коэффициенты для отдельных видов излучения при расчете эквивалентной дозы**  - используемые в радиационной защите множители поглощенной дозы, учитывающие относительную эффективность различных видов излучения в индуцировании биологических эффект.

**Взвешивающие коэффициенты для тканей и органов при расчете эффективной дозы** - множители эквивалентной дозы в органах и тканях, используемые в радиационной защите для учета различной чувствительности разных органов и тканей в возникновении стохастических эффектов радиации:

**Внешнее облучение** - облучение тела от находящихся вне его источников ионизирующего излучения.

**Восстановление** – восстановление исходной структуры или жизнеспособности клетки, органа, системы, организма после облучения.

**Внутреннее облучение** - облучение тела от находящихся или попавших внутрь источников ионизирующего излучения.

**Вторичная электронная эмиссия -** испускание электронов поверхностью твёрдого тела при её бомбардировке электронами. Электроны, бомбардирующие тело, называются первичными, испущенные - вторичными.

**Выброс радиоактивных веществ** - поступление радионуклидов в атмосферу в результате работы ядерной установки (например, атомной станции).

**Г**

**Гамма-излучение** - коротковолновое электромагнитное излучение с длиной волны менее 0.05 нм, испускаемое возбужденными атомными ядрами при ядерных реакциях, радиоактивных превращениях атомных ядер, при аннигиляции электрона и позитрона и при других превращениях элементарных частиц; обладает большой энергией и проникающей способностью.

**Гамма-квант -** фотон большой энергии. Гамма-кванты возникают, например, при квантовых переходах в атомных ядрах, превращениях элементарных частиц и др.

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

**Генетика радиационная -** наука, лежащая на стыке генетики и радиобиологии и изучающая генетическое действие излучений, т. е. возникновение наследуемых изменений (мутаций) у организмов в результате их облучения

**Генетические последствия излучения** - нежелательные радиационные последствия воздействия ионизирующих излучений на живой организм, связанные с изменением его наследственных свойств и проявляющиеся у потомства облученного организма.

**Генотип** – совокупность всех наследственных факторов, входящих в геном.

**Геологическое хранилище** - хранилище, созданное в глубоких геологических формациях (например, в скальных породах под землей) для безопасного захоронения радиоактивных отходов.

**Грей (Гр)** - единица поглощенной дозы в Международной системе единиц СИ - 1 Гр=1 Дж/кг=100 рад.

**Группы критических органов** - критические органы, отнесенные к I, II или III группам в порядке убывания радиочувствительности, и для которых устанавливают разные значения основного дозового предела. В группу I критических органов включены все тело, гонады, красный костный мозг. В 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 II. В группу III - кожный покров, костная ткань, кисти, предплечья, голени и стопы.

###### Д

**Дезактивация -** удаление радиоактивных загрязнений с рабочих поверхностей и обезвреживание радиоактивных отходов различными методами: химическим, химико-механическим, электро-химическим, пароэмульсионным или гидродинамическим.

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

**Доза излучения** - в радиационной безопасности - мера воздействия ионизирующего излучения на биологический объект, в частности человека.

**Доза излучения эквивалентная** - это поглощенная доза в органе или ткани, умноженная на соответствующий взвешивающий коэффициент для данного вида излучения, т. е. коэффициент, отражающий способность данного вида излучения повреждать ткани. Эквивалентная доза учитывает различия в биологическом действии излучений различного вида в соответствии с их относительной биологической эффективностью. Единица измерения эквивалентной дозы - зиверт (Зв).

**Доза летальная (LD100) -** минимальная доза ионизирующей радиации, смертельная для всех облученных организмов.

**Доза облучения критическая -** доза, при которой наблюдается сильное угнетение организмов, но значительная часть их все-таки выживает и дает большое число мутаций.

**Доза поглощенная** - энергия ионизирующего излучения, поглощенная облучаемым телом (тканями организма), в пересчете на единицу массы. Единицей поглощенной дозы в Международной системе является Грей (Гр).

**Доза полулетальная (LD50)** - доза ионизирующей радиации, при которой гибнет половина облученных организмов.

**Доза сублетальная** — доза, вызывающая гибель примерно 50 и даже 70% облученных организмов.

**Доза экспозиционная** - количественная характеристика рентгеновского и гамма-излучений, основанная на их ионизирующем действии и выраженная суммарным электрическим зарядом ионов одного знака, образованных в единице объема воздуха. Единицей измерения экспозиционной дозы в СИ является кулон на килограмм (Кл/кг), внесистемная единица экспозиционной дозы - рентген (Р).

**Доза эффективная** – сумма произведений эквивалентной дозы в органах и тканях на соответствующие взвешивающие коэффициенты для этих тканей, учитывающие разную чувствительность тканей в отношении канцерогенного действия радиации; единицей эффективной дозы в системе СИ является зиверт (Зв), внесистемная единица измерения - Бэр (1 Бэр = 0,01Зв).

**Доза эффективная коллективная – д**оза, полученная группой людей от какого-либо источника радиации, т.е. сумма индивидуальных эффективных доз. Единица измерения эффективной коллективной дозы - человеко - зиверт (чел-Зв).

**Доза эффективная эквивалентная** - поглощенная в организме энергия ионизирующего излучения, усредненная с учетом разного биологического воздействия различных видов излучения и неодинаковой чувствительности к ним органов и тканей. Доза эффективная эквивалентная **-** это эквивалентная доза, умноженная на взвешивающий коэффициент, учитывающий радиочувствительность органа. Измеряется в зивертах (Зв).

**Доза эффективная (эквивалентная) годовая** - сумма эффективной (эквивалентной) дозы внешнего облучения, 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).

**Дозиметр**- прибор для измерения поглощенной дозы или мощности дозы ионизирующего излучения.

**Дозиметрия** - область прикладной ядерной физики, в которой изучают физические величины, характеризующие действие ионизирующего излучения на различные объекты.

**Дозовая нагрузка** - сумма индивидуальных доз излучения персонала, полученных или планируемых при выполнении работ по эксплуатации, обслуживанию, ремонту, замене или демонтажу оборудования ядерной установки, например, атомной станции.

**Дозовый коэффициент КD** - величина ожидаемой эффективной дозы облучения человека при поступлении 1Бк данного радионуклида через органы дыхания или пищеварения.

**Допустимый выброс (радиоактивных веществ)** - установленное для ядерной установки (например, атомной станции) значение активности радионуклидов, удаляемых за календарный год в атмосферный воздух через систему вентиляции.

**Допустимый сброс (радиоaктивных веществ)** - установленное для ядерной установки (например, атомной станции) значение активности радионуклидов, поступающих во внешнюю среду со сточными водами.

**Дочерний продукт (нуклид)** - любой нуклид, образующийся из данного радионуклида в цепочке распадов.

###### Е – Ж - З

**Естественный фон** - ионизирующее излучение, состоящее из космического излучения и ионизирующего излучения естественно распределенных природных радионуклидов (на поверхности Земли, в воздухе, продуктах питания, воде, организме человека и др.).

**Жидкостно-сцинтилляционный метод** – способ измерения радиоактивности препарата в жидком люминофоре (сцинтилляторе).

**ЖРО** - жидкие радиоактивные отходы.

**Закон радиоактивного распада -** число ядер радиоактивного изотопа уменьшается с течением времени по экспоненциальному закону: с увеличением числа периодов полураспада число нераспавшихся атомов убывает, постепенно приближаясь к нулю.

**Закрытый источник** - источник ионизирующего излучения, устройство которого исключает поступление содержащихся в нем радионуклидов в окружающую среду при соблюдении условий применения и износа, на которые этот источник рассчитан.

**Захоронение радиоактивных отходов** - безопасное размещение радиоактивных отходов в хранилищах или каких-либо определенных местах, исключающее изъятие отходов и возможность выхода радиоактивных веществ в окружающую среду.

**Защита фармакологическая** – снижение тяжести лучевого поражения объекта с помощью химических соединений, вводимых до облучения и действующих на уровне физико-химических процессов.

**Защитная оболочка реактора** - техническое средство, предусмотренное для предотвращения выхода недопустимых количеств радиоактивных веществ из ядерного реактора в окружающую среду даже при аварии.

**Защитный экран** - материал, помещаемый между источником ионизирующего излучения и людьми, оборудованием или другими объектами с целью ослабления излучения до допустимого уровня.

**Зиверт (Зв)** - в системе единиц СИ- единица эквивалентной дозы. 1 Зв=1 Дж/кг =100 бэр.

И - Й

**Излучение ионизирующее -** высокоэнергетическое излучение - потоки фотонов или частиц, взаимодействие которых со средой приводит к ионизации ее атомов или молекул, т.е. энергия которых достаточна для разрыва межатомных связей путем удаления электрона с орбиты (ионизация).

**Излучение электромагнитное** - электромагнитные волны, возбуждаемые различными излучающими объектами, — заряженными частицами, атомами, молекулами, антеннами и пр. В зависимости от длины волны различают гамма-излучение, рентгеновское, ультрафиолетовое излучение, видимый свет, инфракрасное излучение, радиоволны и низкочастотные электромагнитные колебания.

**Излучение корпускулярное -** ионизирующее излучение в виде потока частиц с массой покоя, отличной от нуля (альфа- и бета-частиц, протонов, нейтронов и др.);

**Излучение тормозное –** волновое излучение с энергией от нескольких МэВ до десятков МэВ, возникающее при торможении ускоренных электронов.

**Излучение жесткое -** рентгеновское излучение с длиной длины до 0.2 нм.

**Изотопы** - нуклиды, имеющие одинаковый атомный номер, но различные атомные массы вследствие различного количества нейтронов в ядре(например, уран-235 и уран-238).

**Изотоп стабильный –** изотоп, существующий неопределенно долго и не являющийся источником ионизирующего излучения.

**Изотоп радиоактивный -** неустойчивый изотоп, превращающийся в результате радиоактивного распада в более стабильный изотоп; применяются в диагностических и лечебных целях как источники ионизирующих излучений.

**Изотопный индикатор** (см. меченый атом)

**Ингибирование -** подавление роста и развития биоты под действием биотических и абиотических факторов.

**Ион** - заряженная частица, образующаяся при потере или присоединении электронов атомами, молекулами и т.д. Ионы соответственно могут быть положительными (при потере электронов) и отрицательными (при присоединении электронов), заряд иона кратен заряду электрона.

**Ионизация** - образование положительных и отрицательных ионов из электрически нейтральных атомов и молекул.

**Ионизация первичная -** ионизация атомов или молекул среды непосредственно при столкновении с ними заряженных частиц.

**Ионизация вторичная -** явление, когда электроны, которые освобождаются в процессе первичной ионизации, обладают большими энергиями и производят дополнительную, или вторичную ионизацию.

**Ионизирующее излучение** - излучение, взаимодействие которого со средой приводит к ионизации ее атомов и молекул, т.е. излучение, энергия которого достаточна для разрыва межатомных связей путем удаления электрона с орбиты. Это гамма-излучение, рентгеновское излучение, пучки электронов и позитронов, протонов, нейтронов, альфа-частиц. Энергию частиц ионизирующего излучения измеряют во внесистемных единицах - электрон-вольтах (эВ). 1 эВ=1,6·10-19 Дж

**Источник ионизирующего излучения** - объект, содержащий радиоактивный материал или техническое устройство, испускающее или способное в определенных условиях испускать ионизирующее излучение.

**Йод - 131 (131I)-** активный радиоактивный изотоп йода, имеет период полураспада 8 дней, большой период биологического полувыведения (138 суток). Особенно опасен в течение первого месяца после аварии.

**К**

**Канцерогенное действие** – способность агента индуцировать образование злокачественных новообразований.

**Категории облучаемых лиц**  - условно выделяемые, исходя из условий контакта с источниками ионизирующих излучений, группы облучаемых лиц. Различают категории А, Б и В облучаемых лиц

**Коллективная доза излучения** - сумма индивидуальных доз излучения различных категорий облучаемых лиц за определенный промежуток времени. Измеряется в человеко-зивертах (чел-Зв).

**Комптоновское рассеяние** см. эффект Комптона

**Кондиционирование радиоактивных отходов -** операции, при которых радиоактивные отходы переводятся в форму, пригодную для перевозки, хранения или захоронения.

**Контролируемая зона -** зона с контролируемым доступом, в отношении которого действуют специальные правила, имеющие целью обеспечить защиту персонала от воздействия ионизирующих излучений.

**Контрольный уровень (КУ) содержания радионуклидов** - устанавливается администрацией ОИАЭ (объект использования атомной энергии) по согласованию с органами Роспотребнадзора. Его численное значение должно учитывать достигнутый на ОИАЭ уровень радиационной безопасности и обеспечивать условия, при которых радиационное воздействие будет ниже допустимого.

**Концепция беспороговой дозы** - концепция, принятая на основе гипотезы о том, что не существует таких значений доз излучений, при которых полностью отсутствуют неблагоприятные последствия для человека, т.е. предполагается линейная зависимость биологического эффекта от дозы при любом ее значении, в том числе и сверхмалом.

**Косвенно ионизирующее излучение -** фотонное излучение, а также нейтроны и другие незаряженные частицы непосредственно ионизацию не производят, но в процессе взаимодействия со средой они высвобождают заряженные частицы, способные ионизировать атомы и молекулы данной среды.

**Космическое излучение** - фоновое ионизирующее излучение, которое состоит из первичного излучения, поступающего из космического пространства, и вторичного излучения, возникающего в результате взаимодействия первичного излучения с атмосферой. Проникая вглубь атмосферы, космическое излучение взаимодействует с ядрами, входящими в состав атмосферы, и образует потоки вторичных частиц (мезоны, гамма-кванты, нейтроны и др.).

**Коэффициент дискриминации** – показатель, отражающий различия в степени накопления в растениях радионуклида и его природного химического аналога (отношение стронциевых единиц в растении к стронциевым единицам в почве).

**Коэффициент качества излучения -** коэффициент (Q) для учета биологической эффективности разных видов ионизирующего излучения в определении эквивалентной дозы. Для получения эквивалентной дозы поглощенная доза рассматриваемого излучения должна быть умножена на коэффициент качества. Для рентгеновского, бета- и гамма-излучения коэффициент Q=1, протонного и нейтронного излучения (быстрые нейтроны) Q=10, альфа-излучения Q=20.

**Коэффициент защиты** - отношение мощности дозы излучения на открытой местности к мощности дозы этого излучения внутри помещения в его центре.

**Коэффициент накопления радионуклида -** отношение содержания радионуклидов в единице растительной массы к его содержанию в единице массы почвы или в единице объема раствора. Характеризует интенсивность поступления радионуклида в растение при корневом поглощении.

**Коэффициент перехода** – величина отношения концентрации радионуклида в двух последовательных звеньях пищевой цепочки (например, почва-растение).

**Коэффициент перехода радионуклида из почвы в растения (КП) -** отношение удельной активности радионуклида в сухой (или с естественной влажностью) массе растительного материала к активности радионуклида на единице площади поверхности почвы (плотность загрязнения или запас радионуклида). Численно равен удельной активности растения при уровне загрязнения почвы в 1 Ки/км2.

**Коэффициент радиационного риска -** взвешивающий коэффициент для тканей и органов при расчете эффективной дозы. Используются в радиационной защите как множители дозы для учета различной чувствительности разных органов и тканей в возникновении стохастических эффектов радиации (при равномерном облучении всего тела).

**Критическая группа** - совокупность лиц, которые по роду занятий, условиям жизни, возрасту или другим факторам подвергаются наибольшему радиационному воздействию среди данной группы людей.

**Критическая масса** – масса (и соответствующий объем) делящегося материала, при котором количество образующихся при делении нейтронов становится достаточным для самоподдерживающейся цепной реакции.

**Критические органы** – жизненно важные органы или системы, первыми выходящие из строя при действии излучения, что в данных условиях может причинить наибольший ущерб здоровью облученного лица или его потомства. Примеры: система кроветворения, тонкий кишечник, центральная нервная система.

**Кумулятивная доза** - сумма поглощенных доз излучения, полученных рассматриваемым объектом, независимо от того, было ли облучение одноразовым или многократным.

**Кюри (Ки)** - внесистемная единица активности - это такое количество любого радиоактивного вещества, в котором число радиоактивных распадов в секунду равно 3,7 · 1010 (Бк/с). Единица кюри соответствует радиоактивности 1г радия.

**Л**

**Лигнин** - органическое полимерное соединение, содержащееся в клеточных оболочках сосудистых растений. Пропитывая оболочки лигнин и целлюлоза вызывают одревеснение растений.

**Лучевая болезнь** - общее заболевание со специфическими симптомами, развивающееся вследствие лучевого поражения. В зависимости от суммарной дозы излучения и времени воздействия ионизирующего излучения различают острую и хроническую формы лучевой болезни (см. ч.2).

**Лучевое поражение** - патологические изменения крови, тканей, органов и их функций, обусловленные воздействием ионизирующего излучения.

М

**МАГАТЭ** - Международное агентство по атомной энергии, организованное в 1957 г. со штаб-квартирой в Вене.

**Масса покоя -** одна из основных характеристик элементарных частиц; определяется как масса частицы в системе отсчёта, по отношению к которой частица покоится. Все стабильные элементарные частицы обладают строго определёнными значениями массы покоя, присущими данному сорту частиц.

**Массовое число (мае.ч.— массовая часть, массовое число) -** сумма числа протонов и нейтронов в ядре атома данного элемента.

**Медленные нейтрон** - см. Тепловые нейтроны.

**Масс-спектрометры -** приборы для разделения ионизированных частиц вещества (молекул, атомов) по их массам, основанные на воздействии магнитных и электрических полей на пучки ионов, летящих в вакууме.

**Масс-спектрометрия (масс-спектроскопия)** - метод исследования вещества путем определения спектра масс частиц, содержащихся в веществе, и их относительного содержания (распространенности). Универсальный аналитический метод, широко применяемый в физике, химии, биологии и др.

**Мезоны -** нестабильные элементарные частицы, принадлежащие к классу сильно взаимодействующих частиц.

**Метаболизм радиоактивного вещества** - участие радиоактивного вещества в обменных процессах организма.

**Метаболиты -** любое вещество, возникающее в организме в результате обмена веществ (метаболизма).

**Метод изотопных индикаторов** – метод исследования веществ с помощью введения в него изотопной метки (см. Меченые атомы).

**Метод половой стерилизации** – использование ионизирующей радиации для борьбы с насекомыми-вредителями, состоящий в выпуске в природную популяцию стерильных (в результате облучения) насекомых.

**Метод радиационного старения –** искусственное изменение комплекса биологических свойств и признаков семян, вызванное воздействием высоких энергий.

**Меченые атомы** – радиоактивные или мало распространенные стабильные изотопы, вводимые в вещества с целью слежения за ними (по наличию искусственного изотопа или по измененному изотопному составу элемента), т.е. изотоп химического элемента, отличающийся от основной массы атомов того же элемента, либо радиоактивностью, либо изотопной массой.

**Меченый элемент** - химический элемент с искусственно измененным изотопным составом.

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

**Мощность дозы** - отношение приращения дозы излучения за интервал времени к этому интервалу (например: бэр/с, Зв/с, мбэр/ч, мЗв/ч, мкбэр/ч, мкЗв/ч).

Н

**Наведенная радиоактивность** – новообразованная радиоактивность, возникающая в материалах в результате облучения.

**Накопленная доза** - см. Кумулятивная доза.

**Нейтрино и антинейтрино** – элементарные частицы, испускаемые ядром при бета-распадах различного вида.

**Нейтрон** - нейтральная элементарная частая с массой, близкой массе протона. Вместе с протонами нейтроны образуют атомное ядро. В свободном состоянии нестабилен и распадается на протон и электрон.

**Нейтроны быстрые -** нейтроны с энергией, большей ~100кэв. Получаются в ядерных реакциях при бомбардировке различных ядер заряженными частицами или гамма-квантами большой энергии, а также при делении ядер. Б. н. имеют большое практическое значение в ядерных реакторах

**Нейтроны тепловые -** Тепловые нейтроны - медленные нейтроны с кинетической энергией в интервале 0,5эв - 5Мэв. Называются тепловыми, так как получаются при замедлении нейтронов до теплового равновесия с атомами замедляющей среды

**Нейтронное излучение -** поток нейтронов, которые возникают в некоторых ядерных реакциях при взаимодействии высокоэнергетических элементарных частиц с веществом, которые преобразуют свою энергию в упругих и неупругих взаимодействиях с ядрами атомов. Обладает высокой проникающей способностью.

**Немеченый элемент** - химический элемент, имеющий естественный, природный изотопный состав.

**Низкоактивные отходы** - радиоактивные отходы, для которых из-за низкого содержания радионуклидов не требуется специальная защита при обращений с ними. (Радиоактивные отходы - по определению ФЗ "Об использовании атомной энергии" от 20 октября 1995 г. "ядерные материалы и радиоактивные вещества, дальнейшее использование которых не предусматривается").

**Низкообогащенный уран** - уран с содержанием изотопа урана-235 менее 20 % по массе.

**НКДР** – Научный Комитет ООН по действию атомной радиации.

**Нуклид** - вид атома с определенным числом протонов и нейтронов в ядре, характеризующийся атомной массой и атомным (порядковым) номером.

**Нуклид стабильный –** нуклид, в отсутствие внешнего воздействия никогда не претерпевающий никаких превращений.

**Нуклид нестабильный** – нуклид, который без какого-либо внешнего воздействия все время превращается в другие нуклиды. Весь процесс самопроизвольного распада нестабильного нуклида называется радиоактивным распадом, а сам такой нуклид - радионуклидом.

**Нуклид делящийся** - нуклид, который способен делиться под действием нейтронов с любой кинетической энергией, в том числе равной нулю. Существует лишь один природный делящийся нуклид. Это изотоп урана U-235. Pu-239 и U-233 относятся к искусственным (воспроизводимым) делящимся нуклидам.

**Нуклон -** общее название протона и нейтрона - частиц, из которых состоят ядра

О

**Обеднение** - процесс, в результате которого содержание определенного изотопа в смеси изотопов уменьшается (например, при выгорании ядерного топлива в реакторе).

**Обедненный уран (ОУ)** — это побочный продукт процесса обогащения урана (т.е. повышения содержания в нем расщепляющегося изотопа 235U) в ядерной энергетике; из него практически полностью удален радиоактивный изотоп 234U и на две трети — 235U. Таким образом, ОУ состоит почти полностью из 238U, а его радиоактивность составляет около 60% от радиоактивности природного урана. В ОУ может присутствовать также микроколичество других радиоактивных изотопов, привнесенных в ходе обработки.

**Облучение** - процесс взаимодействия ионизирующего излучения со средой (в том числе - организмом человека).

**Облучение локальное (местное)** – облучение отдельных участков тела.

**Облучение общее (тотальное)** – облучение всего тела.

**Облучение острое** – облучение, длительность которого не превышает нескольких часов, чаще всего составляет минуты.

**Облучение пролонгированное** – облучение продолжающееся в течение многих дней месяцев и лет.

**Облучение фракционированное (многократное)** – облучение несколькими отдельными фракциями через различные промежутки времени.

**Облучение хроническое** – длительное облучение при низкой мощности дозы.

**Облучения отдаленные последствия** (см. ч.2).

**Обменные формы радионуклидов** - фракция радионуклидов, сорбированная почвенным поглощающим комплексом (ППК) по ионообменному механизму, извлекается из почвы экстракцией нейтральными растворами солей.

**Обогащение изотопное - п**роцесс, в результате которого увеличивается содержание определенного изотопа в смеси изотопов.

**Обогащение урановой руды** - совокупность процессов первичной обработки минерального ураносодержащего сырья, имеющих целью отделение урана от других минералов, входящих в состав руды. При этом не происходит изменения состава минералов, а лишь их механическое разделение с получением рудного концентрата.

**Обогащенное ядерное топливо** - ядерное топливо, в котором содержание делящихся нуклидов больше, чем в исходном природном сырье.

**Обогащенный уран** - уран, в котором содержание изотопа урана-235 выше, чем в природном уране.

**Обработка радиоактивных отходов** - комплекс технологических процессов, направленных на уменьшение объема радиоактивных отходов, изменение их состава или перевод их в формы, прочно фиксирующие радионуклиды. Включает процессы отверждения, остекловывания, кальцинации, битумирования, цементирования и сжигания радиоактивных отходов.

**Оже-эффект** – явление, приводящее к потере электрона из возбужденного атома, оказавшегося в состоянии с избыточной энергией в результате выбивания электрона из внутренней К-оболочки и последующего заполнения образовавшейся вакансии электронами с других, внешних оболочек.

**ОИАЭ** - объект использования атомной энергии

**Осколки деления** - ядра, образующиеся при ядерном делении и обладающие кинетической энергией, полученной при этом делении.

**Основной дозовый предел**  - основная регламентируемая Нормами радиационной безопасности (НРБ-99) величина - предельно допустимая доза (ПДД) или предел дозы (ПД).

**Остекловывание радиоактивных отходов** - отверждение жидких или порошкообразных радиоактивных отходов путем смешения их со стеклообразующими материалами, нагрева смеси до 1000º С и разлива образующегося стекловидного продукта в толстостенные контейнеры из нержавеющей стали для застывания и последующего захоронения.

**Острая лучевая болезнь** - лучевая болезнь, развивающаяся после острого облучения (для человека - в дозах, превышающих 1 Гр).

**Острое облучение** - однократное кратковременное облучение биологического объекта, сопровождающееся получением им дозы излучения, вызывающей неблагоприятные изменения его состояния.

**Отверждение радиоактивных отходов** - обработка жидких радиоактивных отходов с целью перевода их в сухие твердые вещества и фиксации радионуклидов в твердой фазе.

**Открытый источник** - источник ионизирующего излучения, при использовании которого возможно поступление содержащихся в нем радиоактивных веществ в окружающую среду.

**Отработавшее ядерное топливо (ОЯТ)** - ядерное топливо, извлеченное из реактора после облучения и не подлежащее дальнейшему использованию в этом реакторе. Отработавшее топливо после выгрузки из реактора временно размещается в бассейне-хранилище.

П

**Парадокс радиобиологический** - состоит в очень значительной диспропорции между количеством поглощенной энергии ионизирующей радиации и величиной вызванного ею биологического эффекта (по определению Н.В.Тимофеева-Ресовского).

**Переработка отработавшего ядерного топлива** - комплекс химико-технологических процессов, предназначенный для удаления продуктов деления из отработавшего ядерного топлива и регенерации делящегося материала для повторного использования.

**Период полувыведения биологический** - промежуток времени, за который половина радиоактивного вещества, содержащегося в организме или в отдельном органе, выводится за счет обменных процессов.

**Период полураспада радионуклида** - время, в течение которого число ядер данного радионуклида в результате самопроизвольного распада уменьшится в два раза.

**Период полувыведения эффективный** – время половинного снижения радиоактивности в результате совместного действия факторов физического распада и биологического выведения радионуклида из организма.

**Плутоний (94Рu)** - искусственно полученный химический радиоактивный элемент (металл) с атомным номером 94. В природе встречается в ничтожных количествах в урановых рудах. Известны 16 изотопов плутония.

**Плутоний-239 (239Рu)** - изотоп плутония с атомной массой 239 и периодом полураспада 24,4 тыс. лет. Один их трех главных делящихся нуклидов, представляющих интерес для ядерной энергетики в качестве топлива. Накапливается в облученном ядерном топливе при работе реактора и впоследствии может быть выделен методами химической переработки.

**Поглощенная доза излучения** - количество энергии ионизирующего излучения, поглощенное единицей массы облучаемого тела. В системе СИ единицей поглощенной дозы является грей (Гр). 1Гр=1Дж/кг=100Рад (Рад – внесистемная единица).

**Подземное захоронение** - захоронение радиоактивных отходов в герметичных защитных контейнерах на соответствующей глубине под поверхностью земли.

**Позитрон** – элементарная частица, античастица электрона с массой, равной массе электрона, но положительным электрическим зарядом. Античастица противопоставляется частицам именно потому, что при встрече любой частицы с соответствующей античастицей происходит их аннигиляция, т.е. обе частицы исчезают, превращаясь в кванты излучения или другие частицы. При этом общая масса и энергия системы частиц, ее импульс, момент количества движения и электрический заряд сохраняются.

**Поле облучения -** участок поверхности тела пациента, подвергающийся воздействию ионизирующего излучения при лучевой терапии.

**Пороговая доза** - минимальная доза излучения, вызывающая данный биологический эффект. В отношении биологического воздействия излучения Международная комиссия по радиологической защите и аналогичные национальные комиссии всех стран придерживаются концепции беспороговой дозы.

**Правило Бергонье и Трибондо** - чувствительность клеток к облучению прямо пропорциональна интенсивности клеточного деления и обратно пропорциональна степени их дифференцировки (исключение составляют высокодифференцированные, но неделящиеся нервные клетки и лимфоциты крови).

**Предел дозы** - наибольшее допустимое за год значение эквивалентной дозы излучения, получаемой отдельным лицом из ограниченной части населения (категории Б) при проживании в районе ядерной установки (например, атомной станции).

**Предельно допустимая доза** - наибольшее значение индивидуальной эквивалентной дозы излучения за год, которое при равномерном воздействии в течении 50 лет не вызовет в состоянии здоровья персонала (категория А) неблагоприятных изменений, обнаруживаемых современными методами.

**Пробег** – общая длина пути ядерной частицы от момента образования до полной потери энергии и захвата в веществе.

**Продукты деления** – нуклиды, образующиеся как в результате ядерного деления, так и в результате радиоактивного распада нуклидов, образовавшихся при ядерном делении.

**Пролиферация клеток**– разрастание ткани животного или растительного организма путем новообразования и размножения клеток

**Промоция –** продвижение

**Промышленный реактор** – ядерный реактор, предназначенный главным образом для производства делящихся материалов в промышленном масштабе. Обычно этот термин относится к реакторам для производства плутония.

**Проникающая способность излучений** – характеристика излучения по длине пробега ядерных частиц в различных средах.

**Протон** – стабильная положительно заряженная элементарная частица с зарядом 1,61·10-19Кл и массой 1,66·10-27 кг. Число протонов в ядре любого элемента определяет заряд ядра и атомный номер этого элемента.

**Протоны отдачи** – ядра водорода, выбитые из атомов при взаимодействии с быстрыми нейтронами.

Р

**Рад** - внесистемная единица поглощенной дозы излучения, при которой количество поглощенной энергии в 1 грамме вещества составляет 100 эрг независимо от вида и уровня энергии излучения; 1рад=0,01 Гр.

**Радаппертизация -** радиационная обработка до полной стерильности продукта, т.е. до такого состояния, когда оставшиеся после обработки микроорганизмы не вызывают болезней или отравления у человека и не вызывают порчи продуктов при хранении; продукт считается промышленно стерильным.

**Радиационная безопасность** - комплекс мероприятий, направленных на ограничение облучения персонала и населения до наиболее низких значений дозы излучения, достигаемой средствами, приемлемыми для общества, и на предупреждение возникновения ранних последствий облучения и ограничение до приемлемого уровня проявлений отдаленных последствий облучения.

**Радиационная защита**  (син. Противолучевая) – система регламентации воздействия ионизирующих излучений, направленная на минимизацию последствий облучения. Регламентация радиационного воздействия в виде международных рекомендаций и национальных санитарных правил и норм радиационной безопасности для разных категорий профессионалов и населения.

**Радиационная селекция** - отбор хозяйственно-ценных мутаций, получаемых главным образом у культурных растений и промышленных микроорганизмов в результате их облучения.

**Радиационная стерилизация** применение ионизирующих излучений для: 1) половой стерилизации растительных и животных объектов; 2) стерилизации различных материалов медицинского назначения, пищи и обеззараживания отходов.

**Радиационное ингибирование** – замедление ростовых процессов в корнеплодах, зернах, семенах и т.д.

**Радиационное старение** - отдаленное последствие облучения, проявляющееся в склерозировании сосудов, поседении, ослаблении эластических свойств кожи и сокращении продолжительности жизни.

**Радиационное стимулирование -** повышение продуктивности сельскохозяйственных растений с помощью ионизирующих излучений. В основе лежит явление радиационного гормезиса, когда при воздействии ионизирующих излучений проявляется стимулирующий эффект малых доз облучения.

**Радиационный инцидент** - событие, при котором происходит облучение в дозах, превышающих установленные пределы для соответствующих категорий лиц.

**Радиационный контроль**  - контроль за соблюдением Норм радиационной безопасности и Основных санитарных правил работы с радиоактивными веществами и другими источниками ионизирующих излучений, а также получение информации об уровнях облучения людей и о радиационной обстановке на предприятии (например, атомной станции) и в окружающей среде.

**Радиационный мутагенез (генетическое действие излучений) -** возникновение под влиянием ионизирующих излучений и ультрафиолетовых лучей наследственных изменений (мутаций).

**Радиация -** это все виды электромагнитного излучения: свет, радиоволны, энергия солнца и множество иных излучений вокруг нас.

**Радиация проникающая –** виды излученияс низкой плотностью ионизации в веществе и, соответственно, высокой проникающей способностью: гамма- и нейтронное излучение.

**Радикалы свободные** – короткоживущие продукты радиолиза воды и органических молекул, содержащие неспаренные электроны, а потому высоко реактивные и легко реагирующие с растворенным субстратом, что приводит к его повреждению.

**Радиоавтография** – метод получения фотографического изображения распределения радиоактивного вещества в объекте путем экспозиции с рентгеновской пленкой.

**Радиоактивное вещество** – не относящиеся к ядерным материалам вещества, испускающие ионизирующее излучение.

**Радиоактивное излучение** - ионизирующее излучение, испускаемое при распаде радионуклидов.

**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 семейство** - цепочка радионуклидов, возникающих последовательно в результате ядерных превращении (например, семейства урана и тория).

**Радиоактивность** - самопроизвольное превращение (радиоактивный распад) нестабильного нуклида в другой нуклид, сопровождающееся испусканием ионизирующего излучения.

**Радиоактивность естественная -** обусловлена радиоактивными изотопами (нуклидами) - естественными радионуклидами, содержащимися в земной коре и гидросфере и образовавшимися

**Радиоактивность искусственная -** радиоактивность, наблюдаемая у нуклидов, образующихся в результате ядерных реакций.

**Радиоактивный распад –** самопроизвольное превращение атомного ядра, приводящее к испусканию субатомных частиц (элементарных частиц или фрагментов исходного ядра).

**Радиоактивные отходы** - побочные жидкие, твердые и газообразные продукты, образующиеся на всех стадиях ядерного топливного цикла и не представляющие ценности для дальнейшего использования (подлежат различным способам обработки, хранения или захоронения в зависимости от их активности и периода полураспада радионуклидов).

**Радиоактивный источник** - см. Источник ионизирующего излучения.

**Радиоактивный материал** - материал, содержащий радиоактивные вещества.

**Радиобиология** - наука о действии всех видов ионизирующих излучений на живые организмы, их сообщества и биосферу в целом; область медицины, специализирующаяся на применении ионизирующих излучений для медицинской диагностики и изучении воздействия ионизирующих излучений.

**Радиоизотоп -** изотоп какого-либо элемента, который испускает альфа-, бета- или гамма-излучение во время его превращения в другой элемент.

**Радиоиммунологический анализ -** метод определения в биологических жидкостях концентрации гормонов, факторов роста, ферментов, аутоантител, маркеров злокачественных новообразований и других веществ (например, лекарственных средств и наркотиков).

**Радиолиз** – процесс химического разложения веществ под действием ионизирующей радиации. В действии радиации на биологическую материю важнейшую роль играют продукты радиолиза воды.

**Радиология** – наука о радиации, включающая физические, химические, биологические и экономические аспекты ее действия.

**Радиометр** - прибор, предназначенный для измерения: 1) активности радионуклида в источнике или образце (в объеме жидкости, газа, аэрозоля, на загрязненных поверхностях); 2) плотности потока ионизирующих излучений.

**Радиометрическая экспертиза объектов ветеринарного надзора** - выявление степени и источников радиоактивной загрязненности объектов ветеринарного надзора с целью не допустить использования в пищу продуктов животноводства, не соответствующих нормам радиационной безопасности

**Радионуклид** – см. нуклид нестабильный

**Радиопротекторы** - химические соединения, способные .снижать вредное воздействие ионизирующего излучения на организм человека.

**Радиорезистентность (син. Радиоустойчивость)** – низкая чувствительность к поражающему действию ионизирующих излучений.

**Радиотерапия** - метод лечения воздействием ионизирующего излучения.

**Радиотоксины** – аномальные метаболиты организма, образующиеся при облучении и способные вызывать цитотоксическое действие на организм.

**Радиотоксичность** - способность радиоактивного вещества оказывать лучевое поражение.

**Радиофобия** - психологическая реакция человека на ситуацию, связанную с боязнью оказаться пораженным радиацией.

**Радиочувствительность** - мера чувствительности биологического объекта к действию ионизирующего 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.

**Радиочувствительность видовая** – радиочувствительность отдельных биологических видов.

**Радиоэкология - р**аздел экологии, изучающий концентрацию и миграцию радиоактивных нуклидов в биосфере и влияние ионизирующих излучений на организмы, их популяции и сообщества - биоценозы.

**Радиоэкологический мониторинг -** комплекс работ, осуществляемый по систематическому исследованию, контролю, оценке и прогнозу состояния объектов, подлежащих наблюдению.

**Радисидация** - радиационная обработка с целью увеличения продолжительности хранения продукта за счет выборочного подавления микроорганизмов какого-либо типа (например, сальмонелл, трихинелл и др.).

**Радон**  **(220Rn)** - тяжелый газ (в 7,5 раза тяжелее воздуха) радиоактивный химический элемент VIII группы периодической системы Менделеева; атомный номер 86, относится к инертным газам. Выделяется при радиоактивном распаде урана и тория, содержащихся в земной коре в естественном состоянии. Радон вносит наибольший вклад (примерно половину) в естественный радиационный фон на Земле.

**Радуризация** - радиационная обработка с целью увеличения продолжительности хранения продукта, приводящая к ограниченному подавлению микрофлоры.

**Рассеяние** – изменение траектории легких элеметарных частиц, например, электронов, при их взаимодействии с облучаемым веществом.

Рассеяние упругое – при нем практически меняется лишь направление движения частиц, а не их энергия.

**Реакция деления** - см. Ядерное деление.

**Регенерация** – восстановление численности популяции клеток после утраты некоторых из них.

**Рентген** - внесистемная единица измерения экспозиционной дозы рентгеновского и гамма-излучений, определяемая по их ионизирующему действию на сухой атмосферный воздух. 1Р=2,58·10-4 Кл/кг.

**Рентгеновское излучение** - коротковолновое электромагнитное ионизирующее излучение с длиной волны от

10-7 до 10-12 м, возникающее при взаимодействии заряженных частиц или фотонов с электронами. По свойствам рентгеновское излучение близко к гамма-излучению.

**Рентгеновское излучение жесткое -** рентгеновское излучение коротковолновое - рентгеновское излучение с длиной волны менее 0,2 нм и энергией более 50 кэв, обладающее большой проникающей способностью.

**Рентгеновское излучение мягкое -** рентгеновское излучение длинноволновое - рентгеновское излучение с длиной волны более 0,2 нм и энергией менее 50 кэв, обладающее малой проникающей способностью.

**Репарация –** процессы восстановления обратимых физиологических эффектов (нарушений), вызванных действием радиации; чем сложнее нарушения, возникшие в клетке, тем меньше вероятность их восстановления.

**Репарация ДНК -** особая функция клеток, заключающаяся в способности исправлять химические повреждения и разрывы в молекулах дезоксирибонуклеиновой кислоты (ДНК), возникающие вследствие воздействия различных физических и химических агентов.

С

**Санитарно-защитная зона** - территория вокруг источника возможных выбросов радиоактивных веществ (например, атомной станции), на которой уровень облучения может превысить предел дозы, устанавливаются определенные ограничения (например, не допускается проживание и т.п.) и проводится постоянный радиационный контроль.

**Санитарно-эпидемиологическая экспертиза –** этокомплекс органолептических, радиологических, санитарно-гигиенических, эпидемиологических, санитарно-химических, микробиологических, паразитологических, токсикологических, и других исследований и замеров физических факторов с целью определения соответствия продукции работ, услуг и объектов хозяйственной и иной деятельности санитарно-эпидемиологическим правилам и нормам и гигиеническим нормативам.

**Сброс радиоактивных веществ** - контролируемое поступление радионуклидов в водоемы с жидкими отходами ядерной установки (например, атомной станции).

**Свободные радикалы** — вторичный продукт ионизации вещества (в первую очередь — молекул воды), обладающий чрезвычайно высокой химической активностью. Свободные радикалы существуют очень короткое время, но они все же способны диффундировать на довольно значительные расстояния и приводить к разнообразным изменениям внутри клетки на молекулярном уровне.

**СИ** (SI, фр. Système International d’Unités) — **международная система единиц**, современный вариант метрической системы. СИ является наиболее широко используемой системой единиц в мире, как в повседневной жизни, так и в науке и технике. В настоящее время СИ принята в качестве законной системы единиц большинством стран мира и почти всегда используется в области науки, даже в тех странах, в которых в повседневной жизни используются традиционные единицы. В этих немногих странах (например, в США), определения традиционных единиц были изменены — они стали определяться через единицы СИ.

**След (радиоактивный) ядерного взрыва -** полоса местности, на которой образовалось радиоактивное заражение в результате выпадения радиоактивных веществ (пыли) из радиоактивного облака ядерного взрыва.

**Соматические последствие излучения**  - нежелательные радиационные последствия воздействия ионизирующих излучений на живой организм, проявляющиеся при его жизни, а не у потомства.

**Спектрометрия** – анализ распределения частиц излучения по энергии (с помощью амплитудного анализатора имрульсов).

**Стохастическая теория -** так же как и теория мишени, учитывает вероятностный характер попадания излучения в чувствительный объем клетки, но в отличие от нее она еще учитывает и состояние клетки как биологического объекта, лабильной динамической системы.

**Стронциевая единица** – показатель загрязнения радиостронцием относительно содержания кальция. Стронциевая единица (1с.е) — единица относительной концентрации радиоактивного стронция (Sr); соответствует содержанию 1 пкюри (10-12 кюри) 90Sr на 1 г содержащегося в исследуемой пробе кальция. 1 с.е. = 37 мБк 90Sr на 1 г Ca

**Стронций-90 (90Sr) -** долгоживущий радионуклид с периодом полураспада 29 лет; один из важных компонентов радиоактивного загрязнения биосферы. Попадая в окружающую среду, характеризуется способностью включаться (главным образом вместе с Ca) в процессы обмена веществ у растений, животных и человека.

**Суберин -** вещество, выделяемое клетками покровных тканей растений; пропитывает клеточные оболочки, в результате чего происходит их опробковение.

**Суберинизация —** пропитывание или отложение в оболочке клеток суберина при их опробковении.

**Сцинтиграфия -** радиоизотопное исследование. Предполагает введение в организм радиоизотопов, которые накапливаются в определенных тканях организма. Накопление фиксируют с помощью специальной камеры

Т

**Твэл** - тепловыделяющий элемент; стержень, заполненный ядерным горючим (делящимся материалом). Главный конструкционный элемент активной зоны гетерогенного реактора, в виде которого в него загружается топливо. В твэлах происходит деление тяжелых ядер U-235, Pu-239 или U-233, сопровождающееся выделением энергии и от них происходит передача тепловой энергии теплоносителю

**Теория свободных радикалов** – теория, объясняющая радиобиологический эффект не столько прямым действием поглощенной энергии ядерных частиц, как в теории мишеней, сколько косвенным, или вторичным, действием высокореакционных продуктов радиолиза (радиационного разложения) веществ, составляющих клетку.

Теория «мишени» - гипотеза, объясняющая биологический эффект действия радиации; сильно выраженное повреждение клетки связывалось с поглощением большой энергии ядерных частиц в некоторых жизненно важных высокочувствительных точках клетки — «мишенях», размеры которых значительно меньше размеров самой клетки.

**Тепловые нейтроны – см. нейтроны тепловые**

**Тератогенез -** формирование аномалий и уродств у растений, животных, человека в результате нарушений процесса эмбрионального развития, обусловленных как генетическими факторами, так и неблагоприятными влияниями на плод.

**Термоядерный реактор** - реактор, в котором осуществляется управляемый термоядерный синтез с целью получения энергии.

**Термоядерный синтез** - процесс взаимодействия (слияния) легких ядер при высоких температурах с образованием более тяжелого ядра и выделением энергии.

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

**Торий (Тh) -** радиоактивный хим. элемент III гр. периодической системы, ат. н. 90, ат. м. 232,0381; относится к актиноидам. Стабильных изотопов не имеет. Известно 24 изотопа с мае. ч. 213-236. Наиб. долгоживущие изотопы 230Th (T1/27,5·104 лет, a-излучатель) и 232Th (T1/2 1,4·1010 лет, a-излучатель), являющийся родоначальником радиоактивного ряда 232Th. В природе распространен изотоп 232Th;

**Торий-232 (232Th)** - природный изотоп тория с атомной массой - 232. Единственный широко распространенный изотоп тория в природе, период полураспада 1,4·1010 лет. Торий-232 подвергается ядерному делению под действием быстрых нейтронов и может использоваться в качестве воспроизводящего материала для получения урана-233.

**Трансмутация** - превращение одного нуклида в другой в результате одной или нескольких ядерных реакций (например, см. уран-233).

У

**Удельная активность радиоактивного вещества** - отношение активности радиоактивного вещества к массе этого вещества. Единицей удельной активности радиоактивного вещества является Бк/кг.

**Упругое рассеяние** - кинетическая энергия относительного движения частиц остается постоянной, но меняется направление их движения, т.е. поток ионизирующего излучения рассеивается. При **неупругих процессах** кинетическая энергия ионизирующего излучения расходуется на ионизацию и возбуждение частиц среды (основные из которых - фотоэффект, эффект Комптона и образование пар электрон – позитрон).

**Уран (U)** - химический радиоактивный элемент (металл) с атомным номером 92 и атомной массой наиболее распространенного и устойчивого изотопа 238. Природный уран состоит из смеси трех изотопов - урана-238, урана-235 и урана-234, из которых практическое значение в ядерной энергетике имеют первые два. Массовые числа изотопов числа меняются от 227 до 240.

**Уран-233 -** искусственный изотоп урана с периодом полураспада 1,6·105 лет, полученный в результате трансмутации тория-232 после захвата нейтрона. Уран-233 относится к делящимся нуклидам.

**Уран-235 (235U)** - природный изотоп урана с атомной массой 235. Содержание урана-235 в природном уране 0,715 %, период полураспада 7,1·108 лет. Уран-235 является единственным делящимся материалом, существующим в природе.

**Уран-238** - природный изотоп урана с атомной массой 238. Содержание урана-238 в природном уране 99,28 %, период полураспада 4,5·109 лет. Уран-238 подвергается ядерному делению под действием быстрых нейтронов и может использоваться в качестве воспроизводящего материала для получения плутония-239.

**Уран природный** - смесь изотопов урана. В природном уране содержится: 0,714% U-235, 99,28 %U -238 и 0,006% U-234

**Урановая руда** - минеральные образования с таким содержанием урана, которое обеспечивает экономическую целесообразность его извлечения из руды.

Ф

**Фон радиационный –** уровень радиоактивности, обусловленный естественным радиационным фоном и присутствием искусственных радиоактивных элементов.

**Фон радиационный естественный -** уровень радиации, создаваемый космическим излучением и природными радиоактивными веществами, содержащимися в земле, воздухе и во всей биосфере.

**Фотографическое действие радиации** – способность ионизирующих излучений образовывать скрытое изображение в светочувствительных материалах.

**Фотон** – элементарный носитель электромагнитного излучения, не имеющий ни заряда, ни массы покоя; проявляет и корпускулярные, и волновые свойства.

**Фотонное излучение** - см. гамма-излучение.

**Фотоэффект -** испускание электронов телами под действием света. Фотон поглощается атомом среды с испусканием электрона, причем энергия фотона за вычетом энергии связи электрона в атоме передается освобожденному электрону.

**Фотоэлектрический эффект** – механизм размена энергии излучения, при котором в результате поглощения энергии падающего фотона появляются новые электроны с энергией падающего кванта, эа вычетом работы выхода данного электрона из атома.

**Х**

**Хранение радиоактивных отходов** - размещение радиоактивных отходов (обычно в герметичных защитных контейнерах) в хранилищах, специально спроектированных для безопасной временной изоляции этих отходов и в которых предусмотрен контроль, с целью изъятия отходов в более поздний период для обработки, перевозки и/или захоронения.

**Хранилище** - установка или специально подготовленная площадка для безопасного хранения или захоронения радиоактивных отходов, на которой предусмотрен контроль.

**Хроматография -** физико-химический метод разделения и анализа смесей, основанный на распределении их компонентов между двумя фазами - неподвижной и подвижной, протекающей через неподвижную.

**Хромосомные аберрации** – перестройки в ядерных структурах клеток и молекулах ДНК под действием радиации, приводящее к мутациям.

**Хроническое облучение - см. облучение хроническое**

****Ц****

**Цезий-137 (137Cs**) - бета-гамма-излучающий радиоизотоп с периодом полураспада 30 лет; один из главных компонентов радиоактивного загрязнения биосферы. Содержится в радиоактивных выпадениях, радиоактивных отходах, сбросах заводов, перерабатывающих отходы атомных электростанций. Интенсивно сорбируется почвой и донными отложениями; в воде находится преимущественно в виде ионов. Содержится в растениях и организме животных и человека.

**Цезиевая единица** - единица содержания радиоактивного изотопа 137Cs в биологических объектах, соответствующая содержанию 1 мккюри 137Cs на 1 г калия, входящего в состав данного биологического объекта. 1 ц.е. = 37 мБк 137Cs на 1 г Ca.

**Цементирование радиоактивных отходов** - кондиционирование жидких или твердых радиоактивных отходов путем смешения их с цементом или цементным раствором и последующим затвердеванием полученной массы.

**Цепочка распадов** - ряд, в котором каждый радионуклид превращался в следующий в ходе радиоактивного распада до тех пор, пока не образуется стабильный нуклид.

**Цепная реакция деления** - последовательность реакции деления ядер тяжелых атомов при взаимодействии их с нейтронами или другими элементарными частицами, в результате которых образуются более легкие ядра, новые нейтроны или другие элементарные частицы и выделяется ядерная энергия.

**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.

**Цирконий (Zr)** - химический элемент (металл), слабо поглощающий тепловые нейтроны. Является основой сплавов, применяемых в ядерном реакторостроении в качестве конструкционных материалов активной зоны.

Э

**Электрон** - устойчивая отрицательно заряженная элементарная частица с массой покоя (масса частицы, скорость которой равно 0) равной 0,000548 а.е.м., а в абсолютных единицах массы – 9,1∙ 10-28г.

**Электрон неспаренный** - электроны, которые находятся по одному на орбитали

**Элементарные частицы** - мельчайшие частицы физической материи. Представления об элементарных частицах отражают ту ступень в познании строения материи, которая достигнута современной наукой. Вместе с античастицами открыто около 300 элементарных частиц. Термин "элементарные частицы" условен, поскольку многие элементарные частицы имеют сложную внутреннюю структуру.

**Эффект детерминированный** – см. Детерминированные эффекты (соматические), ч.2.

**Эффект Комптона –** рассеяние электромагнитного излучения на свободном или слабо связанном электроне, при котором фотон в результате упругого соударения с электроном передает ему часть своего импульса и своей энергии; в итоге из атома вылетает электрон (т.е. происходит его ионизация), а фотон с уменьшившейся энергией меняет свое направление, т.е. рассеивается.

**Эффект Петко -** доза радиации, поглощенная организмом в течение длительного периода времени, может привести к существенно более сильному поражению, чем такая же доза, полученная сразу или за более короткий период.

**Эффективный период полувыведения (Т1/2эф)** *—* см. период полувыведения эффективный

Я

**Ядерная авария** - ядерной аварией называется потеря управления цепной реакцией в реакторе, либо образование критической массы при перегрузке, транспортировке и хранении Твэлов. В результате ядерной повреждаются Твэлы с выходом наружу радиоактивных продуктов деления. При этом становится потенциально возможным опасное облучение людей и заражение окружающей местности.

**Ядерная безопасность** - общий термин, характеризующий свойства ядерной установки при нормальной эксплуатации и в случае аварии ограничивать радиационное воздействие на персонал, население и окружающую среду допустимыми пределами.

**Ядерное деление** - процесс, сопровождающийся расщеплением ядра тяжелого атома при взаимодействии с нейтроном или другой элементарной частицей, в результате которого образуются более легкие ядра, новые нейтроны или другие элементарные частицы и выделяется энергия.

**Ядерный материал** - любой исходный материал, специальный ядерный материал и иногда руды и рудные отходы.

**Ядерное превращение** - превращение одного нуклида в другой.

**Ядерный реактор** - устройство, в котором осуществляется контролируемая цепная ядерная реакция. Ядерные реакторы классифицируют по назначению, энергии нейтронов, типу теплоносителя и замедлителя, структуре активной зоны, конструкционному исполнению и другим характерным признакам.

**Ядерная реакция** - превращение атомных ядер, вызванное их взаимодействием с элементарными частицами, или друг с другом и сопровождающееся изменением массы, заряда или энергетического состояния ядер.

**Ядерное топливо** - материал, содержащий делящиеся нуклиды, который будучи помещенным в ядерный реактор, позволяет осуществить цепную ядерную реакцию. Отличается очень высокой энергоёмкостью (при полном делении 1 кг U-235 высвобождается энергия равная Дж, в то время как при сгорании 1 кг органического топлива выделяется энергия порядка (3-5) Дж в зависимости от вида топлива).

**Ядерный топливный цикл** - комплекс мероприятий для обеспечения функционирования ядерных реакторов, осуществляемых в системе предприятий, связанных между собой потоком ядерного материала и включающих урановые рудники, заводы по переработке урановой руды, конверсии урана, обогащению и изготовлению топлива, ядерные реакторы, хранилища отработавшего топлива, заводы по переработке отработавшего топлива и связанные с ними промежуточные хранилища и хранилища для захоронения радиоактивных отходов

**Ядерная установка** - любая, установка, на которой образуются, обрабатываются или находятся в обращении радиоактивные или делящиеся материалы в таких количествах, при которых необходимо учитывать вопросы ядерной безопасности.

**Ядерная энергетика** – (атомная энергетика). В зарубежной литературе употребляются более точные термины "ядерная энергетика" и "ядерная электростанция". У нас укоренились термины "атомная энергетика" и "атомная электростанция ".

**Ядерная энергия** - внутренняя энергия атомных ядер, выделяющаяся при ядерном делении или ядерных реакциях.

**Ядерный реактор** - ядерным реактором называется устройство, предназначенное для организации управляемой самоподдерживающейся цепной реакции деления - последовательности ядерных реакций деления, в которых и выделяются свободные нейтроны, необходимые для деления новых ядер.

**Ядерный топливный цикл** - совокупность технологических процессов, связанных с получением энергии на ядерных установках (в ядерных реакторах).

**Ядро** - см. Атомное ядро.

**ЧАСТЬ 2**

**Лучевая болезнь животных. Отдаленные последствия облучения. Влияние малых доз радиации на человека и животных**

А

**Адаптивный ответ -** радиобиологический феномен, заключающийся в увеличении радиоустойчивости биологических объектов к большим, повреждающим дозам облучения после предварительного воздействия ионизирующей радиации в малых, неповреждающих дозах облучения. Наблюдается и у бактерий, и у дрожжевых клеток, и у клеток различных растений и животных.

**Адаптогены** - это лекарственные средства, облегчающие адаптацию (приспособление) организма к различным неблагоприятным воздействиям. Такие средства способны предупредить заболевание или способствовать более легкому его течению.

**Алиментарный путь заражения -** способ, при котором заражение происходит при употреблении в пищу инфицированных продуктов.

**Альгинаты** - антидоты и адсорбенты. Соли алъгиновой кислоты обладают превосходными противорадиационными свойствами. Альгинаты на уровне желудочно-кишечного тракта связывают изотопы стронция взамен отдают ионы кальция. Они как магнит, связывают и выводят из организма тяжёлые металлы и радиоизотопы.

**Анамнез** - совокупность сведений о развитии болезни, условиях жизни, перенесенных заболеваниях и т.д.

**Анэнцефалия** - полное или частичное отсутствие костей свода черепа и мозга - дефект внутриутробного развития, не совместимый с жизнью.

**Анофтальмия** - отсутствие глазного яблока..

**Антенатальный период** — от момента оплодотворения яйцеклетки до начала родов.

**Антиоксиданты** - природные или идентичные природным соединения, препятствующие окислению активных химических соединений в клетках организма.

**Анцефалия** – отсутствие.

**Апоптоз** - программированная клеточная гибель, энергетически зависимый, генетически контролируемый процесс, который запускается специфическими сигналами и избавляет организм от ослабленных, ненужных или повреждённых клеток.

**Атрезия** –заращивание естественных отверстий.

Б – В - Г

**Биологическая защита животных** осуществляется с помощью адаптогенов, лекарственных веществ, которые повышают общую сопротивляемость организма к различным неблагоприятным факторам.

## Гематурия - появление крови в моче, возникающее при ряде заболеваний почек и мочевыводящих путей.

**Гемоглобинемия** - повышенное содержание свободного гемоглобина в плазме крови.

# Гемопоэз - образование кровяных клеток.

**Геморрагия** - истечение крови из сосудов при нарушении целостности и проницаемости их стенок.

**Геморрагический синдром** - повышенная кровоточивость в виде кровотечений из слизистых оболочек носа, появления кровоизлияний в кожу и суставы, желудочно-кишечных кровотечений и т.д.

**Генная нестабильность** – это явление, когда клетки, происходящие от клеток, подвергшихся облучению, но оставшиеся неповрежденными, могут пострадать от так называемого отложенного ущерба.

**Генетические эффекты** - доминантные и рецессивные генные мутации и хромосомные аберрации. К генетическим эффектам относятся наследственные заболевания, уродства и другие пороки развития, возникающие в потомстве облученных родителей, как следствие радиационных мутаций в их зародышевых клетках.

**Генетическое действие излучений (радиационный мутагенез)** - возникновение под влиянием ионизирующих излучений наследственных изменений (мутаций). Облучение может вызывать все типы мутаций (генные, хромосомные, геномные и цитоплазматические).

**Гетерогенный** – неоднородный.

**Гидроцефалия (синоним водянка головного мозга)** - увеличение количества спинномозговой жидкости в полости черепа из-за чрезмерной продукции или затруднения оттока. Сопровождается увеличением объема черепа, задержкой развития.

**Гиперемия** - полнокровие, увеличение кровенаполнения ткани или органа.

**Гомеостаз** – поддержание устойчивого равновесия в системе клеточного обновления или в организме.

**Гормезис** - стимуляция жизненных процессов, которую наблюдают при действии малых доз облучения на некоторые биологические объекты в определенных условиях в отличие от угнетающего влияния больших доз.

# Д

**Денситометрия** - количественный анализа по оптической плотности почернения фотоэмульсии.

# Десенсибилизация - уменьшение до практического исчезновения чувствительности организма животного, включая человека, к воздействию какого-либо раздражителя.

**Детерминированные эффекты (соматические)** – эффект, у которого с увеличением дозы облучения возрастает как частота появления, так и тяжесть; обычно возникает после превышения некоего дозового порога; часто рассматривается как ранний эффект облучения, однако как частота, так и тяжесть детерминированного эффекта могут возрастать спустя многие годы после воздействия.

И

**Инактивация -** снижение активности микроорганизмов.

**Инбредные мыши** - потомство животных, получаемое от одной пары предков и поддерживаемое в ряду поколений с помощью постоянных близкородственных скрещиваний и отбора. Такие линии используют в подавляющем большинстве генетических исследований на высших организмах.

**Инвазионные заболевания** – заболевания, вызываемыми животными - паразитами, как-то, простейшими (малярия), членистоногими (чесотка), гельминтами (аскаридоз).

**Инкорпорирование радиоактивных веществ -** включение в органы и ткани радионуклидов, попавших в организм извне. Может происходить при вдыхании воздуха, потреблении воды и пищи, содержащих радиоактивные вещества, при проникновении радиоактивных веществ через кожу.

**Интактные** – неповрежденные.

**Интерфаза** – промежуток времени между двумя последовательными делениями клетки.

**Интоксикация -** отравление, возникающее при попадании внутрь токсичного вещества

К

**Канцерогенез -** см. Онкогенез.

# Кариотип - полный хромосомный набор человека.

**Катаракта радиационная** – помутнение роговицы, наступившее вследствие воздействия на нее ионизирующего излучения.

# Кератоконъюнктивит - сочетанное воспаление роговицы и конъюнктивы.

**Кишечный синдром** - гибель от поражения слизистой оболочки тонкого кишечника.

**Коломба** - дефект ткани век или какой-либо внутренней оболочки глазного яблока.

# Костно-мозговой синдром» или «кроветворный» – гибель от поражения стволовых клеток костного мозга. Решающее значение в его исходе имеет поражение кроветворной системы организма, в первую очередь костного мозга: в результате глубокого торможения процессов клеточного деления происходит опустошение костного мозга.

**Кумуляция (увеличивать, суммировать, накапливать)** - суммирование многократных частных раздражений.

# 

**Л**

**Латентный период -** период скрытого протекания заболевания.

**Лейкоз -** лейкемия, белокровие, опухолевое системное заболевание кроветворной ткани. При лейкозе происходит нарушение кроветворения, выражающееся в разрастании незрелых патологических клеточных элементов как всобственно кроветворных органах, так и в других органах (почках, стенке сосудов, по ходу нервов, в коже и т. п.).

**Лейкопения** - резкое уменьшение количества лейкоцитов.

# Лейкоцитоз нейтрофильный - увеличение числа нейтрофилов в крови.

**Лейкоциты** - белые кровяные клетки, бесцветные клетки крови животных и человека. Лейкоциты имеют общее происхождение с красными кровяными клетками — эритроцитами. Количество лейкоцитов и соотношение их разновидностей (лейкоцитарная формула) неодинаковы у животных разных видов — изменяются с возрастом и физиологическим состоянием организма, при болезнях.

# Лимфопения - уменьшение количества лимфоцитов в крови.

**Лимфоциты** - разновидность белых кровяных клеток (незернистых лейкоцитов) позвоночных животных и человека. Лимфоциты имеют шарообразную форму, овальное ядро, окруженное богатой рибосомами цитоплазмой

**ЛД50/50  (LD50/50)** – доза излучения, вызывающая гибель 50% объектов в течение 50 дней после воздействия.

**ЛД50/30  (LD50/530) -** доза излучения, вызывающая гибель 50% объектов в течение 30 дней после воздействия

**ЛД50/5  (LD50/5) -** доза излучения, вызывающая гибель 50% объектов в течение 5 дней после воздействия.

**Лучевая болезнь-** это завершающий этап в цепи процессов, развивающихся в результате воздействия ионизирующих излучений на клетки, ткани и жидкие среды организма, общее нарушение жизнедеятельности организма.Под лучевой болезнью понимают определенный комплекс проявлений поражающего действия на организм ионизирующих излучений.

**Лучевая болезнь (острая)** – наступившая в следствие однократного облучения.

**Лучевая болезнь (хроническая)** – наступившая в следствие длительного непрерывного или фракционированного воздействия.

# Лучевые ожоги возникают при воздействии ионизирующего излучения, дают своеобразную клиническую картину и нуждаются в специальных методах лечения. При облучении живых тканей нарушаются межклеточные связи и образуются токсические вещества, что служит началом сложной цепной реакции, распространяющейся на все тканевые и внутриклеточные обменные процессы.

М

**Малые дозы облучения** - дозы, не вызывающие опасных детерминистских последствий для здоровья.НКДАР предложил считать дозы в 200 мГр и ниже малыми.

## Манежные движения – беспрерывные круговые движения.

**Мейоз** – процесс «редукционного», без удвоения хромосом, деления зародышевых клеток, в результате которого дочерняя клетка приобретает половину хромосомного набора родительской клетки.

**Мегакариоциты -** крупная клетка костного мозга млекопитающих, образующая тромбоциты.

**Микрофтальмия** - недоразвитие глаз.

**Микроцефалия** - малые размеры головного мозга и мозгового отдела черепа.

**Митоз -** непрямое деление ядра клетки и ее тела, в ходе которого возникают последовательные характерные фазы с четкой морфологической картиной: профаза, метафаза, анафаза и телофаза. Продолжительность митоза зависит от многих причин и составляет от нескольких минут до многих часов. В результате митоза увеличивается количество клеток с равномерно распределенным генетическим материалом.

**«Молекулярная гибель»** - гибель организма обусловленная массированным поражением мембран и структурных белков клеток центральной нервной системы; лучевой синдром, вызванный облучением в таких высоких дозах ионизирующей радиации.

**Моноцитоз** – увеличение числа моноцитов в крови.

**Моноциты** - одна из форм белых незернистых кровяных клеток (лейкоцитов) — агранулоцитов. Образуются в костном мозге.

**Мутации** – изменения ДНК; соматические мутации могут передаваться в клеточных поколениях в тканях самого облученного объекта, генетические – наследуются в потомстве облученных родителей.

**Мутации структурные** - изменение структуры хромосомы. Основными видами структурных мутаций хромосом являются разрывные и обменные аберрации.

**Мутация генная** - мутация, приводящая к изменениям в структуре ДНК.

**Н**

**Нейробластома -** злокачественная опухоль.

**Нейрогенез** - рост и развитие нервных клеток

**Нейтрофилы** - зернистые лейкоциты, способные к фагоцитозу мелких инородных частиц.

**Нестабильность генома** (радиационно-индуцированная) **—** это явление повышенной частоты образования генетических нарушений у потомков облученных клеток. Феномен заключается в образовании *de novo* множественного появления геномных, хромосомных, хроматидных и генных мутаций, возникающих в геноме потомков облученных клеток случайным образом, а не передающихся по наследству. Проявляется после действия как плотноионизирующих, так и редкоионизирующих излучений.

#### Нестохастические (детерминированные) эффекты - имеют порог и проявляются в различных вариантах (например, в виде лучевой болезни различной степени или лучевых поражений отдельных органов) в зависимости от дозы и условий облучения. С ростом дозы облучения увеличивается как вероятность, так и степень проявления любых нестохастических эффектов.

**О**

**Однократное кратковременное облучение** – облучение за короткое время (секунды, минуты), когда организм получаетопределенную дозу облучения.

**Олигодактилия** - врожденная недостаточность пальцев.

**Онкогенез** - процесс превращения нормальных тканевых клеток в опухолевые.

**Онтогенез** - совокупность последовательных морфологических, физиологических и биохимических преобразований организма от его зарождения до конца жизни.

**Опустошение костного мозга** - состояние костного мозга, характеризующееся резким уменьшением объема кроветворной ткани, которая замещается жировой и (или) волокнистой соединительной тканью.

Острая лучевая болезнь – общее заболевание, при котором поражаются все системы организма.

# Отдаленные последствия - различные изменения, возникающие в отдаленные сроки после облучения (у человека — через многие годы и десятки лет, у мышей и крыс через несколько месяцев) в «выздоровевшем» и, казалось бы, полностью восстановившемся от лучевого поражения организме.

**П**

**Период полувосстановления** - время, в течение которого восстанавливается половина лучевых повреждений. Величина периода полувосстановления зависит от вида и возраста животного, интенсивности обмена веществ, мощности и величины дозы облучения и других факторов.

**Петехии** - мельчайшие кровоизлияния на коже, слизистых оболочках вследствие повреждения стенки капилляров или тромбоцитопений различного происхождения.

**Пищевая добавка БИФЕЖ** - добавка предназначена для получения экологически чистых продуктов животноводства (мяса, молока и т.д.) в регионах, подвергшихся техногенным загрязнениям. Ветеринарный сорбент БИФЕЖ, с содержанием активного компонента ферроцин (до 10%), является основой технологии выведения радионуклидов и тяжелых металлов из организма домашних и сельскохозяйственных животных.

**Плацента** — орган, осуществляющий связь и обмен веществ между организмом матери и зародышем в период внутриутробного развития.

**Плотноионизирующее излучение** - протоны, нейтроны, пи-мезоны.

**Плюрипотентность** - способность дифференцироваться в множество специализированных типов клеток.

**Плюрипотентные стволовые клетки -** клетки способные дифференцироваться, давая только определенные линии клеток. Различают две популяции плюрипотентных клеток - лимфоидные и миелоидные. Лимфоидные плюрипотентные клетки дают при дифференцировке В- и Т-лимфоциты. Миелоидные -дают множество клеток, включая эритроциты, нейтрофилы, моноциты.

**Полисурьмин -** неорганический ионообменный полимер. Прочно связывает изотопы стронция и предупреждает их всасывание из пищеварительного тракта

**Пороговый уровень** - это такой, ниже которого не обнаруживается поражения у каждого облученного организма.

**Постнатальный онтогенез** – развитие после рождения.

**Пренатальный онтогенез** – развитие до рождения.

**Прерывистое (фракционированное) облучение** - облучение несколькими отдельными фракциями через различные промежутки времени; продолжительность облучения и перерывы между ними могут быть различны (облучение – секунды, минуты, часы; перерыв – сутки, месяцы.

**Приапизм** – стойкая патологическая эрекция**, не связанная с половым возбуждением.**

**Пролиферация клеток** - разрастание ткани животного или растительного организма путем новообразования клеток.

**Пролонгированное облучение** — это непрерывное облучение в течение многих дней, месяцев и лет.

**Р**

**Радиационный гормезис («стимулирующий» эффект малых доз)** - благоприятный эффект ионизирующегооблучения при малых дозах, выражающийся в стимулирующем действии облучения на организм.В реализации стимулирующего действия радиации большее значение имеет оживление регуляторных метаболических процессов, связанных с мембранными структурами.

# Радиобиологический эффект - общее название функциональных и органических изменений, развивающихся в организме в результате воздействия на него ионизирующего излучении.

**Радиопротекторы** - вещества, которые способствуют выживанию животных при введении за определенное время до облучения. Радиозащитный эффект радиопротекторов обусловлен действием их на течение первичных радиационно-химических процессов, возникающих в организме в момент облучения.

**Радиорезистентность** - устойчивость биологических объектов к ионизирующим излучениям.

### **Радиочувствительность** - чувствительность биологических объектов к действию ионизирующих излучений. Облучение вызывает в клетках и организмах различные изменения, степень проявления которых не всегда коррелирует между собой. Поэтому при оценке Р. важно учитывать, какой критерий используется для её характеристики. Обычно таким критерием служит летальное действие излучений - инактивация или гибель клеток и гибель многоклеточных организмов.

**Редкоионизирующее излучение** - преимущественно квантовые виды излучения (рентгеновское и гамма-излучения)

**Репарация -** особая функция клеток, заключающаяся в способности исправлять химические повреждения и разрывы в молекулах дезоксирибонуклеиновой кислоты (ДНК), возникающие вследствие воздействия различных физических и химических агентов, а также при нормальном биосинтезе ДНК в процессе жизнедеятельности клеток.

**Репарация ДНК** – биохимические процессы, ведущие к восстановлению исходного состояния молекулы ДНК после разрыва в ней межатомных связей, вызванных воздействием ионизирующего излучения.

# С

# Сенсибилизация - повышение чувствительности организма к воздействию раздражителей.

# Сепсис (гниение) - тяжёлое инфекционное заболевание человека и животных, вызываемое попаданием в кровь и ткани гноеродных микроорганизмов и продуктов их жизнедеятельности – токсинов.

**Система клеточного обновления –** самоподдерживающая активно пролиферирующая клеточная система, состоящая из нескольких пулов, в которой на каждую отмирающую клетку (в пролиферирующем пуле) появляется новая из стволового пула. Примеры: костный мозг, слизистая тонкого кишечника.

**«Смерть под лучом»** - гибель организма во время или в первые минуты после облучения в дозах более 1000 Гр. Механизм такого поражения может быть связан с тем, что возникают массовые структурные поражения макромолекул.

**Соматические последствие излучения -** нежелательные радиационные последствия воздействия ионизирующих излучений на живой организм; они наследуются в пределах тканей данного организма, т.е. проявляются при его жизни, а не у потомства.

**Соматико-стохастические эффекты** - лейкозы и опухоли различной локализации.

**Сорбенты** - твёрдые тела или жидкости, избирательно поглощающие (сорбирующие) из окружающей среды газы, пары или растворённые вещества.

**Стволовые клетки -** клетки, входящие в состав постоянно обновляющихся тканей животных и способные развиваться в различных направлениях, в пределах тканевой дифференцировки.

**Стаз** - застой, остановка физиологического содержимого в просвете какого-либо трубчатого органа. Например, стаз крови — гемостаз (чаще капиллярный или венозный).

**Стоматит** - воспаление слизистой оболочки полости рта и её дистрофические изменения.

**Стохастические (вероятностные) эффекты** — это вредные биологические эффекты излучения, не имеющие дозового порога возникновения; возникают при облучении, в основном, малыми дозами. К стохастическим эффектам относятся два вида отдаленных последствий — злокачественные новообразования и наследственные заболевания. С ростом дозы облучения увеличивается лишь вероятность их возникновения.

**Т**

**Тахикардия** **-** увеличение частоты сердечных сокращений.

**Тератогенез** - формирование уродств, которые могут быть результатом как мутаций, так и ненаследственных изменений в процессе онтогенеза

**Тератогенное действие (тератогенность) -** свойства физического, химического или биологического фактора вызывать нарушения процесса эмбриогенеза, приводящие к возникновению аномалий.

**Тератогенные эффекты** - умственная отсталость, другие уродства развития; возможен риск возникновения рака и генетических эффектов облучения плода.

**Тромбоцитопения (тромбопения)** - уменьшение количества тромбоцитов (менее 200 тыс. в 1 мм3) в периферической крови.

**Ф - Х – Ц**

**Фагоциты** - защитные клетки животных, способные к фагоцитозу, т.е. процессу активного захватывания и поглощения живых и неживых частиц.

**Фармакохимический способ защиты животных** заключается в применении специальных противолучевых препаратов - радиопротекторов, обладающих профилактическими свойствами.

**Ферроцин -** препарат, применяемый для оказания первой помощи и последующего лечения при интоксикациях радиоизотопами цезия и рубидия, а также продуктами деления урана, содержащими эти радиоизотопы. Препарат малотоксичен, не всасывается в желудочно-кишечном тракте.

**Ферроцианид**  - эффективное средство для снижения всасывания радиоцезия в кишечнике, специфический сорбент, связывающий радионуклид в неусваиваемую форму.

**Фибробласты** - основная клеточная форма соединительной ткани организма позвоночных животных и человека.

**Фиброз** - избыточное развитие соединительной ткани печени без признаков регенерации.

**Физический способ защиты животных** от действия ионизирующего излучения предполагает содержание животных при радиоактивном загрязнении местности в животноводческих помещениях и других укрытиях.

**Филогенез** - историческое развитие организмов.

**----------------------------------------**

**Хроническая лучевая болезнь** – болезнь, развивающаяся у животных при длительном непрерывном или фракционированном воздействии на организм ионизирующего излучения небольшими дозами или как исход острой формы лучевой болезни.

**Хроническое облучение –** длительное облучение при низкой мощностидозы.

**-----------------------------------------**

**Церебральный синдром** - у гибнущих животных наблюдают явные признаки поражения центральной нервной системы; происходит резкое подавление жизнедеятельности нервных клеток.

**Цереброваскулярная болезнь** – это поражение сосудов головного мозга, приводящее к хроническому кислородному голоданию мозга и, как следствие, к нарушению многих его функций.

# Цитогенетика - область генетики, изучающая закономерности наследственности и изменчивости на уровне клетки и субклеточных структур (главным образом хромосом).

**Э**

**Экзенцефалия** - грыжа головного мозга.

**Экстраполяция -** метод научного прогнозирования, состоящий в распространении выводов, получаемых из наблюдения над одной частью явления на другую его часть.

**Экзогенный** – внешнего происхождения, вызываемый внешними причинами.

**Эмбриогенез -** развитие многоклеточного организма животного, состоящего из различных органов и тканей, из относительно просто организованной зиготы или, в случаях бесполого размножения, из неоплодотворённого яйца.

**Эмбриопатии** - заболевания и повреждения зародыша.

**Эндогенный** - внутреннего происхождения, действующий внутри чего-либо.

# Эозинофилы - зернистые лейкоциты, окрашивающиеся кислыми красителями, в том числе эозином, в красный цвет.

**Эозинофилия** - увеличение процентного содержания эозинофилов в периферической крови или абсолютного их количества.

**Эритропения -** уменьшение числа эритроцитов.

# Эритроциты - красные кровяные клетки крови.

**Эрозии -** поверхностное повреждение эпителиального покрова кожи или слизистой оболочки.

**Эффект Петко** - доза радиации, поглощенная организмом в течение длительного периода времени, может привести к существенно более сильному поражению, чем такая же доза, полученная сразу или за более короткий период.

**Эффект свидетеля —** это способность поврежденных клеток вызывать биологические эффекты в соседних клетках, которые не подвергались действию поражающего фактора или нечувствительных к действию такого агента.

**Использованная литература**

1. Белов А.Д., Киршин В.А., Лысенко Н.П., Пак В.В., Рогожина Л.В. «Радиобиология», М.: Колос, 1999. –384с.
2. Большая Советская Энциклопедя (БСЭ) http://bse.sci-lib.com/;
3. Клековкин Г.В. «Радиоэкология». Учебное пособие. Ижевск. Издательский дом «Удмуртский университет», 2004. – 206 с.
4. Лурье А.А. «Сельскохозяйственная радиология и радиоэкология», М., 1999. – 219с.
5. Лурье А.А. Словарь терминов и понятий по радиологии и радиоэкологии / / Моск. с.-х. акад. им. К. А. Тимирязева. Каф. применения изотопов и радиации в сел. хоз-ве Словарь терминов и понятий по радиологии и радиоэкологии . М.: Изд-во МСХА, 2000г.-23с.
6. Нормы радиационной безопасности (НРБ-99), «Термины и определения. - М., 1999г.
7. Прохоров А. М., Кравцов С. И. «Большой Российский энциклопедический словарь» Изд-во: Дрофа, Большая Российская энциклопедия, научное издательство, 2006 г. 1887с.
8. Сафронова В.Ю., Сафронова В.А. «Радиационная экология». Оренбург: Издательский центр ОГАУ, 2005. – 312с.
9. Торшин С.П., Смолина Г.А., Пельтцер А.С. Практикум по сельскохозяйственной радиологии. М.: Изд-во МСХА, 2004, - 82с,
10. Cловарь по естественным наукам. Глоссарий.ру - http://www.glossary.ru/
11. Фокин А.Д., Лурье А.А., Торшин С.П. «Сельскохозяйственная радиология»: учебник для вузов. – М.: Дрофа, -2005.- 367с.
12. Эвембе.Д., Плющиков В.Г., Кузнецов А.В. «Учебное пособие по сельскохозяйственной радиологии» / Под редакцией Кузнецова А.В.. М.: Изд-во РУДН, 2005. – 70с.
13. Эвембе.Д., Плющиков В.Г., Кузнецов А.В. «Учебное пособие по сельскохозяйственной радиологии» / Под редакцией Кузнецова А.В.. М.: Изд-во РУДН, 2005. – 70с.
14. Ярмоненко С.П., Вайнсон А.А. «Радиобиология человека и животных»: учебное пособие – М.: Высшая школа, 2004. –549с.