

4.1 Терминология: радиоактивные источники излучений и их характеристики

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

Радионуклидный источник ионизирующего излучения - источник ионизирующего излучения, содержащий радиоактивный материал.

Источник - все, что может вызывать облучение при испускании ионизирующего излучения или выбросе радиоактивных веществ или материалов, и могут рассматриваться как единый источник в целях радиационной защиты и безопасности. Например, вещества, выделяющие радон, являются источниками, существующими в окружающей среде, гамма-облучающая установка для лучевой стерилизации является источником, используемым в практической деятельности для сохранения пищевых продуктов, рентгеновская установка может быть источником, используемым в практической деятельности в целях радиодиагностики, а атомная электростанция является источником в практической деятельности при производстве электроэнергии с использованием ядерного деления; - все они могут рассматриваться в качестве источников (т.е., в плане сбросов в окружающую среду) или в качестве группы источников (в целях профессиональной радиационной защиты). В общем смысле термин источник (и особенно, закрытый источник) подразумевает радиоактивный источник небольшой интенсивности, который может использоваться в медицинских целях или в промышленных приборах.

Естественный источник: Возникший естественным путем источник ионизирующего излучения, такой как солнце и звезды (источники космического излучения), скалы и почва (наземные источники ионизирующего излучения).

Закрытый источник: Радиоактивное вещество, которое (а) постоянно находится в герметичной капсуле, или (б) жестко связано и находится в твердом состоянии. Термин специальная форма радиоактивного материала, используемый в контексте транспортировки радиоактивных материалов, имеет очень похожий смысл.

Открытый источник - любой источник, который не подходит под определение закрытого источника.

Источник выброса - выражение для обозначения информации о реальном или потенциальном выбросе радиоактивного материала из данного источника, обычно в случае аварии. Это может включать информацию о присутствующих радионуклидах, составе, количестве, мощности и способе выброса материала.

Нуклид - вид атомов с данными числами протонов и нейтронов в ядре, характеризующийся массовым числом A (атомной массой) и атомным номером Z .

Изотоп - нуклид с числом протонов в ядре, свойственным данному элементу.

Радионуклид - нуклид, обладающий радиоактивностью.

Радиоизотоп - изотоп, обладающий радиоактивностью.

Радиоактивность - самопроизвольное превращение неустойчивого нуклида в другой нуклид, сопровождающееся испусканием ионизирующего излучения.

Активность радионуклида в источнике (образце) - отношение числа dN самопроизвольных (спонтанных) ядерных переходов из определенного ядерно-энергетического состояния радионуклида, происходящих в данном его количестве за интервал времени dt , к этому интервалу. Активность A физическая величина, характеризующая числом dN распадов в данном количестве N_0 атомов (ядер) радионуклида в единицу времени dt :

$$A = dN/dt; \quad dN/dt = -\lambda N; \quad A = \lambda N = 0,693 N / T_{1/2},$$

λ - постоянная распада, характеризующая вероятность распада на один атом (ядро) в единицу времени; $T_{1/2}$ - период полураспада - время, за которое распадается половина атомов (ядер).

Удельная активность радионуклида - отношение активности радионуклида в образце к массе образца m :

$$A_m = A / m.$$

Объемная активность радионуклида - отношение активности радионуклида, содержащегося в образце, к его объему V :

$$A_v = A / V.$$

Поверхностная активность радионуклида - отношение активности радионуклида, содержащегося на поверхности образца, к площади поверхности этого образца:

$$A_s = A / S$$

Линейная активность радионуклида - отношение активности радионуклида, содержащейся на длине образца, к его длине:

$$A_l = A / L.$$

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

Закрытый источник - радиоактивный источник излучения, устройство которого исключает поступления содержащихся в нем радиоактивных веществ в окружающую среду в условиях применения и износа, на которые он рассчитан.

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

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

Природный источник - источник природного происхождения, на который распространяется действие НРБ и ОСПОРБ.

Образцовый источник - радиоактивный источник излучения, служащий для проверки по нему других источников и (или) приборов для измерения ионизирующих излучений и утвержденный (аттестованный) в качестве образцового в установленном порядке.

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

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

Точечный источник - радиоактивный источник излучения с линейными размерами, пренебрежимо малыми по сравнению с расстоянием между источником и детектором и длиной свободного пробега частиц в материале источника (пренебрежимо малыми самопоглощением и саморассеянием излучения).

α - Распад в радиоактивном источнике - вылет α - частицы из ядра, при котором атомный номер Z уменьшается на две единицы, массовое число A - на четыре единицы.

β^- (минус) - Распад в радиоактивном источнике - вылет из ядра электрона и антинейтрино, при котором атомный номер увеличивается на одну единицу, а массовое число не изменяется (нейтрон внутри ядра переходит в протон).

β^+ (плюс) - Распад в радиоактивном источнике - вылет из ядра позитрона и нейтрино, при котором атомный номер уменьшается на одну единицу, а массовое число не изменяется (протон внутри ядра переходит в нейтрон).

Электронный захват в радиоактивном источнике - захват ядром орбитального электрона атома (обычно с K оболочки) с испусканием нейтрино, при котором атомный номер уменьшается на одну единицу, а массовое число не изменяется (протон внутри ядра превращается в нейтрон).

Изомерный переход в радиоактивном источнике - переход ядра из возбужденного состояния в основное путем испускания фотона γ - излучения, при котором не изменяются ни атомный номер, ни массовое число. Изомерный переход является одним из видов радиоактивного распада.

Примечание. Ядра с одинаковыми атомными номерами и массовыми числами, но находящиеся в разных энергетических состояниях, называются ядерными изомерами.