

Термин «радиация» происходит от латинского слова «radius» и означает луч. В самом широком смысле слова радиация охватывает все существующие в природе виды излучений – радиоволны, инфракрасное излучение, видимый свет, ультрафиолет и, наконец, ионизирующее излучение. Все эти виды излучения, имея электромагнитную природу, различаются длиной волны, частотой и энергией.

Видимый свет и ультрафиолетовое излучение не относят к ионизирующим излучениям.

***Знак
радиационной
опасности***



РАДИАЦИЯ

*ОНА НЕ ВИДНА НЕ СЛЫШНА, НЕ
ПАХНЕТ, НЕ ДЫМИТ, ОПРЕДЕЛЯЕТСЯ
ТОЛЬКО ПРИБОРАМИ, НЕ БЕЗОБИДНА.*

Номы радиационной безопасности

От 4 до 12 мкР/ч

Естественный радиационный фон

30 – 100 мбэр (0,03 – 0,1 бэр)
Годовая доза облучения

500 мбэр

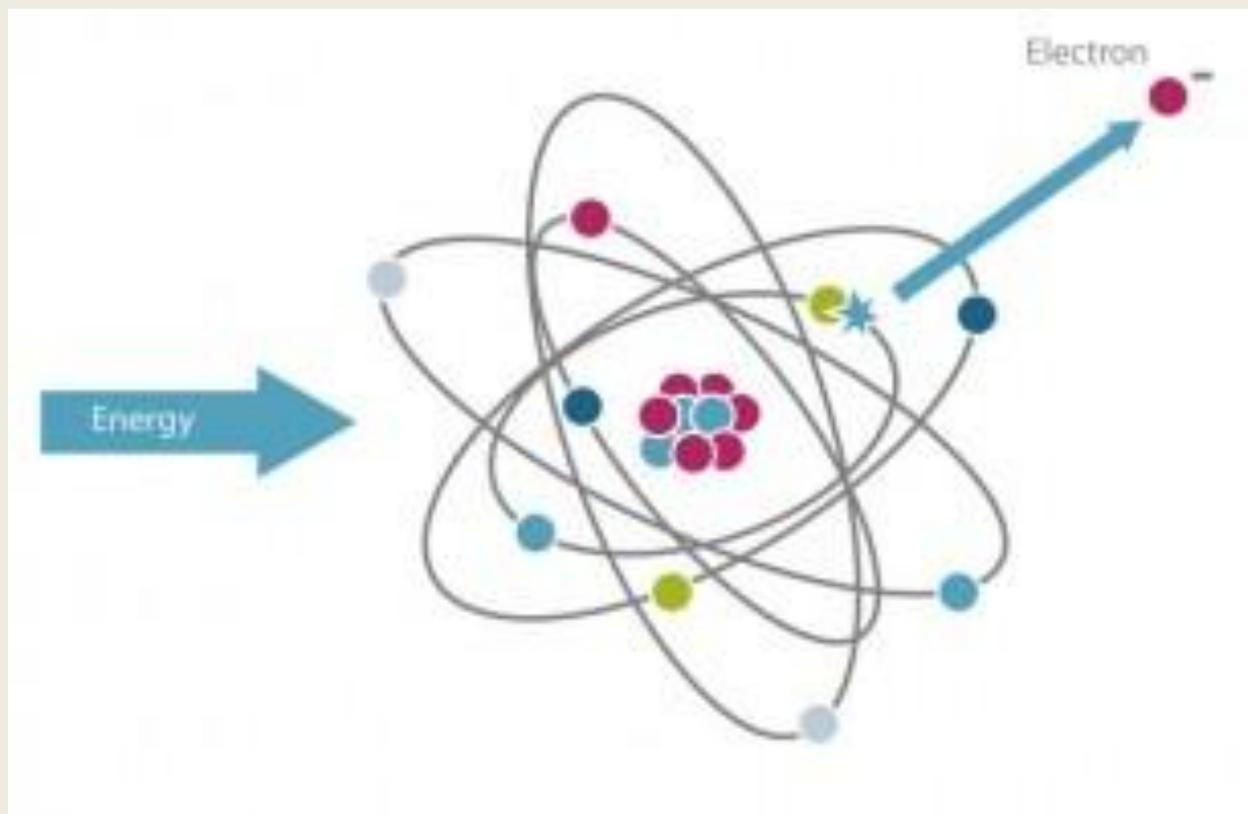
Допустимое облучение за год



Радиоактивность различных материалов легко измерить, даже при очень низком её уровне, именно по причине ионизации. Радиоактивный материал в такой среде как, как воздух, вода, почва, трава, пища и т.д., может быть легко выделен, а степень радиоактивности выражена в виде концентрации.

В Международной системе единиц измерения (СИ), доза облучения измеряется в единицах под названием зиверт (Sv) и миллизиверт (mSv).

Ионизация — это процесс, при котором электрон отделяется от атомного ядра, а атом получает электрический заряд.



Ионизирующее излучение – поток частиц или квантов электромагнитного излучения, взаимодействие которого с веществом приводит к ионизации и возбуждению его атомов и молекул. Взаимодействуя с молекулами человеческого организма, ионизирующие излучения также приводят к их возбуждению и ионизации. В результате в составе клеток появляются совершенно неожиданные вещества. Некоторые органы являются менее чувствительными по отношению к подобным метаморфозам, некоторые – более. Наиболее критичными по отношению к ионизирующим излучениям элементами человеческого организма являются: легкие, щитовидная железа, красный костный мозг, хрусталик глаза.

В окружающей среде постоянно присутствует воздействие ионизирующей радиации, которому мы подвергаемся как от земных, так и от космических источников. Присутствует также искусственное облучение, связанное с деятельностью человека.

Существует много видов ионизирующей радиации, каждый имеет различную силу проникновения и вызывает различную степень ионизации материи.



Ионизирующие излучения создают в облучаемых объектах различные химические, физические и биологические эффекты. В больших дозах ионизирующее излучение угнетает жизнедеятельность растений, микроорганизмов и животных. Этот эффект лежит в основе радиационной стерилизации медицинских препаратов и инструментов, консервации пищевых продуктов. В малых дозах ионизирующие излучения служат мутагенным и активирующим фактором и используется для селекции растений, микроорганизмов (например, при получении антибиотиков), для предпосевной обработки семян. В медицине ионизирующие излучения находят применение как диагностическое средство и для лучевой терапии опухолей. Использование ионизирующего излучения в промышленности - основа радиационной технологии, частью которой является радиационно-химическая технология.

Ионизирующая радиация возникает в природе, например, в процессе радиоактивного распада таких веществ, как газ радон. Скорость, с которой радионуклид разрушается (становится менее радиоактивным), называется «полураспад» — это период, который требуется для распада радиоактивного материала на 50%. В зависимости от вида радионуклида этот период колеблется от долей секунды до миллионов лет.

Радиоактивность различных материалов легко измерить, даже при очень низком её уровне, именно по причине ионизации. Радиоактивный материал в такой среде как, как воздух, вода, почва, трава, пища и т.д., может быть легко выделен, а степень радиоактивности выражена в виде концентрации.

Радиация – это сложное явление, которое включает в себя излучения нескольких видов: альфа-, бета- и гамма-излучение. Каждое из них различно не только по названию, но и по степени проникающей способности в ткани

Альфа-излучение – распространяется на небольшие расстояния: в воздухе – не более 10 см, в биоткани – до 0,1 мм. Полностью поглощаются листом бумаги. Не представляют опасности, за исключением непосредственного контакта с кожей.

Бета-излучение – распространяется в воздухе до 15 м, в биоткани – на глубину до 15 мм, в алюминии – до 5 мм. Одежда наполовину ослабляет их действие. Не проходят через оконное стекло и металлические предметы толщиной несколько миллиметров. Но при контакте с кожей также опасно.

Гамма-излучение – распространяется со скоростью света, в воздухе на сотни метров, свободно проникает через одежду, тело человека и значительные толщи материалов. Это излучение самое опасное для человека.



Ионизирующая радиация имеет силу проникновения в соответствии со своим видом и энергией. Если для альфа-частиц преградой станет просто лист бумаги, то для бета-частиц потребуется защита в несколько миллиметров алюминиевой фольги, в то время как обладающее мощной энергией гамма-излучение потребует твердых материалов, таких, как свинец или бетон.

Самый известный вид ионизирующей радиации — это рентгеновские лучи, использующиеся в медицине для диагностики и лечения. Рентгеновские лучи могут возникать совместно с альфа, бета и гамма излучением, причиной является нестабильность атомных ядер.

Рентгеновское излучение – обладает большой проникающей способностью и малым ионизирующим действием.



Для получения картины внутренних органов и скелета используют рентгенография, рентгеноскопия, компьютерная томография.

Для лечения опухолей и других патологических очагов используют лучевую терапию: облучение гамма-квантами, рентгеном, электронами, тяжёлыми ядерными частицами, такими как протоны, тяжёлые ионы, отрицательные π-мезоны и нейтроны разных энергий.

Введение в организм Радиофармацевтических препаратов, как с лечебными, так и с диагностическими целями

Типичные значения индивидуальных эффективных доз пациентов при различных процедурах:

Процедура	Германия	Россия
Фотофлюорография грудной клетки	-	0,67
Рентген конечностей и суставов	0,06	-
Маммография	0,5	0,56
Рентген спинного мозга поясница грудь	0,7	--
Рентген ЖКТ	8–18	3,3
Рентген головы	0,03	-
Холецистография	7,1	-

Виды ионизирующих излучений



Вид излучения	Энергия	Длина волны, см
Инфракрасное	1 эВ	10 ⁻³
Видимый свет	1–3 эВ	10 ⁻⁴
УФ ближний	3–4 эВ	4–3*10 ⁻⁷
УФ дальний	4–12 эВ	2–3*10 ⁻³
Атомная радиация	0,01–0,3 эВ	10 ⁻¹⁰ –10 ⁻¹⁴



ИСТОЧНИКИ ИОНИЗИРУЮЩИХ ИЗЛУЧЕНИЙ

ЕСТЕСТВЕННОЕ

КОСМИЧЕСКОЕ

- Звездные взрывы
- Солнечные вспышки

ЗЕМНОЕ

- Естественные радиоактивные вещества (радон, уран и др.)

ИСКУССТВЕННОЕ

- Ядерное производство.
- Атомные электростанции.
- Ядерно-энергетические установки.
- Специальные военные объекты.
- Медицинская рентгеновская аппаратура.
- Бытовые излучатели.

Природные источники ионизирующего излучения - естественно распределенные в породах Земли долгоживущие радионуклиды, космическое излучение, высокоэнергетического компонента солнечного излучения, радиационного пояса Земли считается одним из природных факторов, повлиявших на развитие жизни на Земле; оно способствовало образованию угля, нефти и ряда др. полезных ископаемых. Солнечное и космическое излучения определяют химический состав верхних слоев планетных атмосфер.