

# Аварии на радиационно- опасных объектах. Ионизирующее излучение.

Цель: актуализировать знания о радиоактивности и радиационно-опасных объектах, об ионизирующем излучении; изучить классификацию радиационно-опасных объектов; воспитать умение работать в команде для достижения цели.

**Радиоактивность** — самопроизвольный распад ядер атомов нестабильных химических элементов (изотопов), сопровождающийся выделением (излучением) потока элементарных частиц и квантов электромагнитной энергии. При взаимодействии такого потока с веществом происходит образование ионов разного (положительного и отрицательного) знака, поэтому это явление называют еще **ионизирующим излучением (ИИ)**.

Явление радиоактивности — одно из свойств, присущее, подобно массе или температуре, любому веществу во Вселенной. В повседневной жизни ИИ воздействует на нас всегда и везде, где бы мы ни были. Это связано с тем, что естественные радиоактивные вещества (радионуклиды) рассеяны по всем материалам живой и неживой природы.

Люди познакомились с явлением радиоактивности в 1896—1898 гг. Вслед за открытием Анри Беккерелем способности солей урана испускать «таинственные лучи», проникающие повсюду, Пьер и Мария Кюри сумели объяснить это явление и выделить новые радиоактивные элементы — полоний и радий.

В качестве единицы измерения радиоактивности принято одно ядерное превращение (распад) в секунду. В Международной системе единиц измерения (система СИ) эта единица получила название беккерель (Бк), широко используется и внесистемная единица — кюри (Ки).

# С тех пор люди интенсивно изучают явление радиоактивности

- это ядерное оружие
- ядерная энергетика,
- системы переработки радиоактивного сырья и отходов,
- широкое внедрение радиоактивных элементов в различные области науки, техники, медицины.

До ядерной трагедии в Японии человечество мало задумывалось о радиации как о вредном факторе. Взрывы бомб в Хиросиме и Нагасаки, последующие ядерные испытания, особенно испытания на поверхности земли и в воздухе, привели к радиоактивному заражению огромных территорий, выпадению радиоактивных осадков практически во всех частях света, многочисленным жертвам и потерям.

*С 1945 г. в мире произведено более 2 тыс. ядерных испытаний, в том числе более 500 — в атмосфере.*

В 1963 г. между государствами, имеющими на вооружении ядерное оружие, был подписан договор об ограничении его испытаний в атмосфере, под водой и в космосе. В настоящее время все ядерные державы, кроме Китая и Франции, полностью отказались от проведения испытаний ядерного оружия.

# Хронология крупнейших ядерных аварий.

- *1957 год* (Касли, Челябинская обл., СССР) — взрыв емкостей с ядерными отходами, приведший к сильному радиоактивному заражению большой территории и к эвакуации населения. При взрыве образовалось радиоактивное облако. Будучи поднятым в воздух до высоты 1 км, оно перемещалось по направлению ветра на северо-восток. В результате осадения радиоактивных аэрозолей на местности образовался радиоактивный след. Этот след захватил часть территории Челябинской, Свердловской и Курганской областей, имел ширину до 20—40 км и протяженность до 300 км, общую площадь 15—23 тыс. км<sup>2</sup>. В границах распространения радиоактивного следа на момент аварии проживало 270 тыс. человек. Авария привела к серьезным экологическим последствиям, потребовала принятия мер по защите населения



- *26 апреля 1986 год* — произошла самая страшная в истории человечества авария на Чернобыльской АЭС (Украина, СССР). В результате взрыва четвертого реактора в атмосферу было выброшено несколько миллионов кубических метров радиоактивных газов, что во много раз превысило выброс от ядерных взрывов над Хиросимой и Нагасаки. Ветры разнесли радиоактивные вещества по всей Европе. Радиоактивному загрязнению подверглись территории России, Белоруссии и Украины. На загрязненных территориях оказалось 7608 населенных пунктов, где проживало около 3 млн человек. В целом радиоактивному загрязнению подверглись территории в 16 областях России и трех республиках, на которых проживало около 30 млн человек. Из зоны радиусом 30 км от взорвавшегося реактора была проведена полная эвакуация жителей. Проживание в ней запрещено.

# Применение радиоактивных веществ.

- в энергетике (атомной АЭС) для получения электричества и тепла,
- в промышленности (атомной и не атомной),
- на транспорте (атомные суда и др.),
- в медицине,
- в науке,
- в военном деле (ядерные и другие виды оружия и технические средства), и во многих других областях человеческой деятельности.

**Радиационно-опасный объект (РОО)** — предприятие, на котором при авариях могут произойти массовые радиационные поражения:

- Предприятия ядерного топливного цикла — урановая промышленность, радиохимическая промышленность, ядерные реакторы разных типов, предприятия по переработке ядерного топлива и захоронения радиоактивных отходов;
- Научно-исследовательские и проектные институты, имеющие ядерные установки;
- Транспортные ядерные энергетические установки;
- Военные объекты.

Для здоровья человека наиболее важны ионизирующие виды излучения. Проходя через ткань, ионизирующее излучение переносит энергию и ионизирует атомы в молекулах, которые играют важную биологическую роль. Поэтому облучение любыми видами ионизирующего излучения может так или иначе влиять на здоровье.

# Альфа-излучение

- это тяжелые положительно заряженные частицы, состоящие из двух протонов и двух нейтронов, крепко связанных между собой. В природе альфа-частицы возникают в результате распада атомов тяжелых элементов, таких как уран, радий и торий! В воздухе альфа-излучение проходит не более пяти сантиметров и, как правило, полностью задерживается **листом бумаги** или **внешним омертвевшим слоем кожи**. Однако если вещество, испускающее альфа-частицы, попадает внутрь организма с пищей или вдыхаемым воздухом, оно облучает внутренние органы и становится потенциально опасным.

# Бета-излучение

- это электроны, которые значительно меньше альфа-частиц и могут проникать в глубь тела на несколько сантиметров. От него можно защититься тонким листом металла, оконным стеклом и даже обычной одеждой. Попадая на незащищенные участки тела, бета-излучение оказывает воздействие, как правило, на верхние слои кожи. Во время аварии на Чернобыльской АЭС в 1986 году пожарный получили ожоги кожи в результате очень сильного облучений бета-частицами. Если вещество, испускающее бета-частицы, попадет в организм, оно будет облучать внутренние ткани.

# Гамма-излучение

- это фотоны, т.е. электромагнитная волна, несущая энергию. В воздухе оно может проходить большие расстояния, постепенно теряя энергию в результате столкновений с атомами среды. Интенсивное гамма-излучение, если от него не защититься, может повредить не только кожу, но и внутренние ткани. Плотные и тяжелые материалы, такие как **железо и свинец**, являются отличными барьерами на пути гамма-излучения.

# Рентгеновское излучение (R)

- аналогично гамма-излучению, испускаемому ядрами, но оно получается искусственно в рентгеновской трубке, которая сама по себе не радиоактивна. Поскольку рентгеновская трубка питается электричеством, то испускание рентгеновских лучей может быть включено или выключено с помощью выключателя.



# Нейтронное излучение (n)

- образуется в процессе деления атомного ядра и обладает высокой проникающей способностью. Нейтроны можно остановить толстым **бетонным, водяным или парафиновым барьером**. К счастью, в мирной жизни нигде, кроме как вблизи ядерных реакторов, нейтронное излучение практически не существует.

# Практическая работа

Используя таблицу 8 (учебник, стр. 90),  
назовите:

- наименее опасное для человека излучение;
- наиболее опасные для человека виды излучений и способы защиты от их воздействия.

Д/З глава 4 п. 4.1, 4.2.