**Иващенко Наталья Будимировна**

**МБОУ СОШ № 32, ст Новоминской**

**Каневского района, Краснодарского края**

**Урок физики в 11 классе на тему "Биологическое действие радиоактивных излучений"**

**Цель:**

Познакомить с допустимыми дозами и исследованиями мест получения облучения, методами защиты от излучения.

**Мотивация:**

Отношение людей к той или иной опасности определяется тем, насколько хорошо она им знакома.

**Знать:**

* доза излучения
* механизм поражения биологических объектов
* защита окружающей среды и здоровья от радиоактивных заражений.

**План:**

1. Организационный момент.
2. Опрос учащихся по материалу предыдущего урока.
3. Изложение нового материала.
4. Закрепление нового материала.
5. Задание на дом.

**1. Приветствие учащихся**

Знакомство с вопросами устного ответа (вопросы записаны на доске):

* Элементы не существующие в природе.
* Получение радиоактивных изотопов.
* Радиоактивные изотопы в биологии и медицине.
* Радиоактивные изотопы в промышленности.
* Радиоактивные изотопы в сельском хозяйстве.
* Радиоактивные изотопы в археологии.

**2.Устный опрос по вопросам приведённым выше.**

**3. Радиация, дозы, эффекты, риск:**

Для основной массы населения самые опасные источники радиации - это вовсе не те, о которых больше всего говорят. Наибольшую дозу человек получает от естественных источников радиации. Радиация, связанная с развитием атомной энергетики, составляет лишь малую долю радиации, порождаемой деятельностью человека; значительно большие дозы мы получаем от других, вызывающих гораздо меньше нареканий, форм этой деятельности, например от применения рентгеновских лучей в медицине.

Кроме того, такие формы повседневной деятельности, как сжигание угля и использование воздушного транспорта, в особенности же постоянное пребывание в хорошо герметизированных помещениях могут привести к значительному увеличению уровня облучения за счет естественной радиации.

**Источники радиации:** (На доску креплю) (Три вида излучений и их проникающая способность.)

* в медицине - 0,4мЗв
* радиоактивные осадки – 0,02мЗв
* атомная энергетика – 0,001мЗв
* естественные – 2мЗв: земного происхождения, внутреннее облучение -1,325
* земного происхождения, внешнее облучение – 0,35
* космические, внутреннее облучение – 0,3
* космические, внешнее облучение – 0,015

Излучения радиоактивных веществ оказывают очень сильное воздействие на все живые организмы. Даже сравнительно слабое излучение, которое при полном поглощении повышает температуру тела лишь на 0,001 °С, нарушает жизнедеятельность клеток.

**Живая клетка** — это сложный механизм, не способный продолжать нормальную деятельность даже при малых повреждениях отдельных его участков. Между тем даже слабые излучения способны нанести клеткам существенные повреждения и вызвать опасные заболевания (лучевая болезнь). При большой интенсивности излучения живые организмы погибают. Опасность излучений усугубляется тем„ что они не вызывают никаких болевых ощущений даже при смертельных дозах.

Механизм поражающего биологические объекты действия излучения еще недостаточно изучен. Но ясно, что оно сводится к ионизации атомов и молекул и это приводит к изменению их химической активности . (Заряженные частицы. Проникающие в ткани организма альфа- и бета-частицы теряют энергию вследствие электрических взаимодействий с электронами тех атомов, близ которых они проходят. (Гамма-излучение и рентгеновские лучи передают свою энергию веществу несколькими способами, которые в конечном счете также приводят к электрическим взаимодействиям.) Электрические взаимодействия. За время порядка десяти триллионных секунды после того, как проникающее излучение достигнет соответствующего атома в ткани организма, от этого атома отрывается электрон. Последний заряжен отрицательно, поэтому остальная часть исходно нейтрального атома становится положительно заряженной. Этот процесс называется ионизацией. Оторвавшийся электрон может далее ионизировать другие атомы. Физико-химические изменения. И свободный электрон, и ионизированный атом обычно не могут долго пребывать в таком состоянии и в течение следующих десяти миллиардных долей секунды участвуют в сложной цепи реакций, в результате которых образуются новые молекулы, включая и такие чрезвычайно реакционноспособные, как "свободные радикалы".Химические изменения. В течение следующих миллионных долей секунды образовавшиеся свободные радикалы реагируют как друг с другом, так и с другими молекулами и через цепочку реакций, еще не изученных до конца, могут вызвать химическую модификацию важных в биологическом отношении молекул, необходимых для нормального функционирования клетки. Биологические эффекты. Биохимические изменения могут произойти как через несколько секунд, так и через десятилетия после облучения и явиться причиной немедленной гибели клеток или таких изменений в них, которые могут привести к раку. Наиболее чувствительны к излучениям ядра клеток, особенно клеток, которые быстро делятся. Поэтому в первую очередь излучения поражают костный мозг, из-за чего нарушается процесс образования крови. Далее наступает поражение клеток пищеварительного тракта и других органов

Сильное влияние оказывает облучение на наследственность, поражая гены в хромосомах. В большинстве случаев это влияние является неблагоприятным.

Облучение живых организмов может оказывать и определенную пользу. Быстроразмножающиеся клетки в злокачественных (раковых) опухолях более чувствительны к облучению, чем нормальные. На этом основано подавление раковой опухоли Y-лучами радиоактивных препаратов, которые для этой цели более эффективны, чем рентгеновские лучи. Лечение злокачественных опухолей производится изотопами кобальта-60. Для лечения болезней крови применяется изотоп фосфора-32, для лечения кожных и глазных заболеваний изотопы фосфора-32 и стронция-90 и т.п.

Лишь недавно ученые поняли, что наиболее весомым из всех естественных источников радиации является невидимый, не имеющий вкуса и запаха тяжелый газ (в 7,5 раза тяжелее воздуха) радон Согласно текущей оценке НКДАР ООН, радон вместе со своими дочерними продуктами радиоактивного распада ответствен примерно за 3/4 годовой индивидуальной эффективной эквивалентной дозы облучения, получаемой населением от земных источников радиации, и примерно за половину этой дозы от всех естественных источников радиации.

**Доза излучения.** Воздействие излучений на живые организмы характеризуется дозой излучения. Поглощенной дозой излучения называется отношение поглощенной энергии Е ионизирующего излучения к массе т облучаемого вещества:

D=Е/m

В СИ поглощенную дозу излучения выражают в грэях (сокращенно: Гр). 1 Гр равен поглощенной дозе излучения, при которой облученному веществу массой 1 кг передается энергия ионизирующего излучения 1 Дж. (Методом флюорографии доза облучения составляет 0,0076Гр. Выкуривающий за день 20 сигарет получает такое же облучение, как будто ему сделали 200 рентгеновских снимков, т.е. 1,52Гр.)

Естественный фон радиации (космические лучи, радиоактивность окружающей среды и человеческого тела) составляет за год дозу излучения около 2-10 -3 Гр на человека. Международная комиссия по радиационной защите установила для лиц, работающих с излучением, предельно допустимую за год дозу 0,05 Гр. Доза излучения в 3 — 10 Гр, полученная за короткое время, смертельна. (А – 100Гр Смерть наступает через несколько часов или дней вследствие повреждения центральной нервной системы.

**В – 10-50Гр** Смерть наступает через одну-две недели вследствие внутренних кровоизлияний (главным образом в желудочно-кишечном тракте).

**В – 3-5Гр** 50% облученных умирает в течение одного-двух месяцев вследствие поражения клеток костного мозга)

**Рентген.** На практике широко используется внесистемная единица экспозиционной дозы излучения — рентген (сокращенно: Р). Эта единица является мерой ионизирующей способности рентгеновского и гамма-излучений. Доза излучения равна одному рентгену (1 Р), если в 1 см3 сухого воздуха при температуре 0°С и давлении 760 мм рт. ст. образуется столько ионов, что их суммарный заряд каждого знака в отдельности равен 3-10-10 Кл. При этом получается примерно 2-109 пар ионов. Число образующихся ионов связано с поглощаемой веществом энергией. В практической дозиметрии можно считать 1Р приблизительно эквивалентным поглощенной дозе излучения 0,01 Гр.

**Защита организмов от излучения.** При работе с любым источником радиации (радиоактивные изотопы, реакторы и др.) необходимо принимать меры по радиационной защите всех людей, могущих попасть в зону действия излучения.

Самый простой метод защиты — это удаление персонала от источника излучения на достаточно большое расстояние. Даже без учета поглощения в воздухе интенсивность радиации убывает обратно пропорционально квадрату расстояния от источника. Поэтому ампулы с радиоактивными препаратами не следует брать руками. Надо пользоваться специальными щипцами с длинной ручкой. В тех случаях, когда удаление от источника излучения на достаточно большое расстояние невозможно, используют для защиты от излучения преграды из поглощающих материалов.

Наиболее сложна защита от Y-лучей и нейтронов из-за их большой проникающей способности. Лучшим поглотителем Y-лучей является свинец. Медленные нейтроны хорошо поглощаются бором и кадмием. Быстрые нейтроны предварительно замедляются с помощью графита.

После аварии на Чернобыльской АЭС Международным агентством по атомной энергии (МАГАТЭ) по предложению нашей страны приняты рекомендации по дополнительным мерам безопасности энергетических реакторов. Эти дополнительные меры приведут к некоторому повышению расходов на получение одного киловатт-часа электроэнергии. Установлены более строгие регламенты работ персонала АЭС.

**Диалектика жизни такова:** наши успехи всегда являются одновременно и нашими поражениями.

**Изучение последствий ядерных взрывов позволило ученным сделать выводы:**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Разрушения производимые ядерным взрывом в 1МТ | | | |
| Расстояние от эпицентра взрыва, км | Разрушения | Скорость ветра, км/ч | Избыточное давление кПа |
| 1,6-3,2 | Сильные разрушения или уничтожение всех наземных сооружений. | 483 | 200 |
| 3,2-4,8 | Сильные разрушения зданий из железобетона. Умеренные разрушения автодорожных и железнодорожных сооружений. |  |  |
| 4,8-6,4 |  | 272 | 35 |
| 6,4-8 | Сильные повреждения кирпичных строений. Ожоги 3-й степени. |  |  |
| 8-9,6 | Сильные повреждения строений с деревянным каркасом. Ожоги 2-й степени. | 176 | 28 |
| 9,6-11,2 | Возгорание бумаги и тканей. Повал 30% деревьев. Ожоги 1-й степени. |  |  |
| 11,2-12,8 |  | 112 | 14 |
| 17,6-19,2 | Возгорание сухой листвы. | 64 | 8,4 |

При взрыве 10000Мт ядерных зарядов озоновый слой разрушится над Северным полушарием и на 40% над Южным. Эти разрушения озонового слоя повлекут губительные последствия для всего живого: люди получат обширные ожоги и даже раковые заболевания кожи; некоторые растения и мелкие организмы погибнут мгновенно; многие люди и живот потеряют способность ориентироваться.

В результате крупномасштабной ядерной войны произойдет климатическая катастрофа. Загорятся города и леса, облака из радиоактивной пыли окутают Землю непроницаемым слоем, что неминуемо приведет к резкому падению температуры у земной поверхности. После ядерных взрывов суммарной силой 10 000 Мт в центральных районах континентов Северного полушария температура понизится до минус 31° С. Температура вод мирового океана останется выше 0° С, но из-за большой температуры воздуха возникнут жестокие штормы. Затем, спустя несколько месяцев, к Земле прорвется свет, но, по-видимому, богатый ультрафиолетом из-за разрушения озонового слоя. Как следствие этого произойдут гибель посевов, лесов, животных и голодный мор людей. Трудно ожидать, что уцелеет хоть какое-то человеческое сообщество.

Исследования 1983 года, проведенные советскими и американскими учеными, показали необходимость коренного пересмотра исходных принципов взаимоотношения людей на планете, методов и средств разрешения конфликтных ситуации.

**Дети читают доклады подготовленные дома на темы:**

**1.**Взрыв атомной бомбы в Херосиме.

**2.**Трагедия в Чернобыле.

**3.** Повреждение атомных реакторов в Фокусиме.

**4.** Биологическое действие радиации на живые организмы.

**Вопросы для закрепления изученного материала:**

* Что такое доза излучения?
* Чему (в рентгенах) равен естественный фон радиации?
* Чему (в рентгенах) равна предельно допустимая за год доза излучения для лиц, работающих с радиоактивными препаратами?
* Что поражается радиоактивными излучениями в первую очередь?
* Где мы получаем радиоактивные излучения?

**Постановка домашнего задания:**

Дома подготовить ответ по параграфу 92, стр.220. (Г.Я.Мякишев, Б.Б.Буховцев Ф-11)

**Литература**

1. Арбатов А.Г. и др. Космическое оружие: дилемма безопасности. М., 1986
2. Ядерный век и война. М.,1964
3. Н.Моисеев Экология человечества глазами математика. – М.:Мол. Гвардия, 1988
4. Радиации, дозы, эффекты, риск. Перевод с английского Ю.А.Банников. – М.: “Мир”,1990