08.11.2021, группа 2СТМ – «Основы экологии», лекция, преподаватель – Куликова Алёна Алексеевна

**Радиоактивное загрязнение окружающей среды**

**Цели занятия:**

**Образовательная:** изучить и оценить потенциальную опасность различных видов ионизирующих излучений; изучить виды ядерных превращений, единицы измерения

**Воспитательная:** формирование экологически грамотного поведения человека в окружающей среде.

**Развивающая:** развитие исследовательских умений по оценке состояния различных компонентов окружающей среды.

**Задачи занятия:**

1. Записать в тетрадь краткий конспект лекции.

2. Письменно выполнить задание для самостоятельного выполнения. Ответы прислать на электронный адрес alena\_kulikova\_7@mail.ru в срок до 9.00 09.11.2021 (в виде фотографии написанного текста).

***Литература***

1. Александров Ю.А. Основы радиационной экологии: Учебное пособие / Ю.А. Александров. Мар.гос. ун-т; – Йошкар-Ола, 2007. – 268 с.
2. Білявський Г.О. Основи загальної екології: Підручник / Г.О. Білявський, М.М. Падун, Р.С. Фурдуй. - 2-е вид., зі змінами. К.: Либідь, 1995. - 368 с.
3. Васюкова Г.Т. Екологія: підручник / Г. Т. Васюкова, О. І. Грошева. - К.: Кондор, 2009. - 524 с.
4. Глиняна Н.М. Скорочений курс лекцій з дисципліни «Основи екології» для студентів усіх спеціальностей денної та заочної форми навчання. Учбовий посібник / Н.М. Глиняна, Л.В. Дементій, А.П.Авдєєнко – Краматорськ: ДДМА, 2001. – 101 с.
5. Евграфова Н.И. Справочное пособие к лекционному курсу «Основы экологии» для студентов всех специальностей дневной и заочной формы обучения / Н.И. Евграфова, Н.М. Глиняная, А.Л. Юсина – Краматорск: ДГМА, 2003. - 160 с.
6. **Протасов В. Ф. Экология, здоровье и охрана окружающей среды в России : учеб. и справ. пособие: [для студентов вузов по экол. спец.] / В. Ф. Протасов. - 3-е изд. - М.: Финансы и статистика, 2011.- 670 с.**
7. Старков В.Д. Радиационная экология / В.Д. Старков, В.И. Мигунов. – Тюмень: ФГУ ИПП «Тюмень», 2003. – 304 с.
8. Степановских А. С. Экология: учебник для вузов / А. С. Степановских. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2001. – 703 с.
9. Чистик О. В. Общая и радиационная экология: монография / О. В. Чистик, С. Е. Головатый, С. С. Позняк. – Минск: МГЭУ им. А. Д. Сахарова, 2012. – 313 с.

**План**

1. Понятие радиоактивности и единицы ее измерения.

2. Источники радиации и их влияние на биосферу.

3. Влияние радиации на организм человека.

***1. Понятие радиоактивности и единицы ее измерения. Источники радиации***

Тысячелетия эволюции сформировали инстинкт самосохранения – научились избегать опасностей, сохранять свою жизнь. Но по - прежнему, как и на заре истории, более всего страшит человека неизвестное. Это – радиация. Не видно, не слышно, не больно...

Особое место среди загрязняющих окружающую среду агентов занимают радиоактивные вещества. Проблема радиоактивного загрязнения возникла в 1945 году после взрыва атомных бомб, сброшенных США на японские города Хиросиму и Нагасаки. Испытания ядерного оружия, производимое в атмосфере, вызвали глобальное радиоактивное загрязнение. В нашей стране внимание к нему сильно возросло после аварии на Чернобыльской АЭС в 1986 г. и ряда инцидентов на других гражданских и военных объектах с ядерным топливом.

Радиоактивность на планете существовала всегда. Новизна этой проблемы состоит лишь в том, что люди пытаются использовать радиоактивность природных и искусственно синтезированных элементов.

|  |  |
| --- | --- |
| %D0%91%D0%B5%D0%BA%D0%BA%D0%B5%D1%80%D0%B5%D0%BB%D1%8C_%D0%90%D0%BD%D1%82%D1%83%D0%B0%D0%BD_%D0%90%D0%BD%D1%80%D0%B8 | Открытие понятия «радиоактивность» произошло в 1896 г. французским ученым *Анри Беккерелем,* случайно положившим в ящик несколько фотопластинок и придавившим их минералом, который содержал уран. Проявив эти пластинки, он обнаружил на них следы излучения, которые приписал урану. |

Пьер и Мария Кюри ввели понятие радиоактивность в научный обиход. Ими было установлено, что уран после излучения превращается в другие химические элементы. Так появились радий и полоний.

*Кстати, А.Беккерель первым и столкнулся с неприятной стороной радиоактивного излучения – он положил пробирку с радием в карман, из-за чего получил ожог кожи.*

*Мария Кюри умерла от злокачественного заболевания крови, поскольку работала с радиоактивными веществами без защиты. Более 300 ученых, работавших в то время с радиоактивными веществами умерло от лучевой болезни. Однако, работы в этом направлении остановлены не были, в результате чего человечество получило страшный подарок – атомную бомбу.*

***Радиоактивность*** - неустойчивость ядер некоторых атомов (самопроизвольный распад). Ядра, подверженные распаду, называют ***радиоактивными***, не подверженные – ***стабильными*.**

***Радиация*** – ионизирующее излучение, энергия в виде волн и частиц. Ее невозможно вызвать с помощью химических реакций, это полностью физический процесс.

В системе СИ за единицу радиоактивного излучения принимается единица беккерель (1Бк = 1 распад за секунду).

Количество энергии излучения, которая поглощается единицей массы тела называется ***дозой поглощения*** (измеряется в греях – 1 Гр).

***2. Источники радиации и их влияние на биосферу.***

***Радиоактивное загрязнение*** - это попадание радиоактивных веществ в живые организмы и среду их обитания (атмосферу, гидросферу, почву), происходящее в результате ядерных взрывов, удаления в окружающую среду радиоактивных отходов, разработки радиоактивных руд, при авариях на атомных предприятиях и т.д.

Источники радиации бывают естественного и искусственного происхождения.

**ИСТОЧНИКИ РАДИАЦИИ**

**Естественные**

Космические, солнечные лучи;

Газ радон;

Радиоактивные изотопы в горных породах (уран 238,торий 232,калий 40, рубидий 87);

Внутреннее облучение человека за счёт радионуклидов (с водой и пищей).

**Искусственные**

Медицинские процедуры и методы лечения;

Атомная энергетика;

Ядерные взрывы;

Мусорные свалки;

Строительные материалы;

Сжигаемое топливо;

Телевизоры, компьютеры, быттехника;

Антиквариат.

Рисунок 1 – Источники радиации

Основную часть облучения люди получают от естественных источников радиации. Разные виды излучения падают на поверхность Земли из космоса и поступают от радиоактивных веществ, находящихся в земной коре. Человек подвергается облучению двумя способами. Радиоактивные вещества могут находиться вне организма и облучать его снаружи; в этом случае говорят о *внешнем облучении*. Или же они могут оказаться в воздухе, которым дышит человек, в пище или в воде и попасть внутрь организма. Такой тип облучения называют *внутренним*.

***Космическое излучение***

Радиационный фон, создаваемый космическими лучами, дает чуть меньше половины внешнего облучения, получаемого населением от естественных источников радиации. Космические лучи, в основном, приходят из глубин Вселенной, но некоторая их часть рождается на Солнце во время солнечных вспышек. Космические лучи могут достигать поверхности Земли или взаимодействовать с ее атмосферой, порождая вторичное излучение и приводя к образованию различных радионуклидов.

Нет такого места на Земле, куда бы ни падал этот невидимый космический душ. Но одни участки земной поверхности более подвержены его действию, чем другие. Северный и Южный полюсы получают больше радиации, чем экваториальные области, из-за наличия у Земли магнитного поля, отклоняющего заряженные частицы (из которых в основном и состоят космические лучи). Уровень облучения растет с высотой, поскольку при этом над нами остается все меньше воздуха, играющего роль защитного экрана.

***Земная радиация***

Основные радиоактивные изотопы, встречающиеся в горных породах Земли, – это калий-40, рубидий-87 и члены двух радиоактивных семейств, берущих начало соответственно от урана-238 и тория-232–долгоживущих изотопов, включившихся в состав Земли с самого ее рождения.

Средняя по миру доза природного облучения составляет 2,4 мЗв в год. Основной вклад дает газ радон. Самый большой уровень излучения в горных районах, а также там, где много песков и, особенно, горной породы - гранита. Например, в метро.

***Газ радон***

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. Большую часть этой дозы человек получает от радионуклидов, попадающих в его организм вместе с вдыхаемым воздухом, особенно в непроветриваемых помещениях.

Радон инертный газ, и, естественно, ни в каких биохимических процессах участвоватьне может. Вдохнул – выдохнул...

Некоторая часть радона растворяется в крови легочной ткани и разносится по всему организму. Кроме того, он сорбируется на любых пылевых, аэрозольных и смолистых отложениях в дыхательных путях; именно поэтому радоновая опасность резко повышается для шахтеров, у которых запыленность легких, увы, нередкое явление, и для курящих – из-за смолистых и аэрозольных отложений, обусловленных табачным дымом.

***Радиоактивные изотопы в горных породах***

Уголь, подобно большинству других природных материалов, содержит ничтожные количества первичных радионуклидов. Последние, извлеченные вместе с углем из недр земли, после сжигания угля попадают в окружающую среду, где могут служить источником облучения людей.

Концентрация радионуклидов в разных угольных пластах различается в сотни раз, в основном уголь содержит меньше радионуклидов, чем земная кора в среднем.

***Источники излучения, используемые в медицине***.

Радиация в медицине используется как в диагностических, так и в лечебных целях. Одним из самых распространенных медицинских приборов является рентгеновский аппарат, с помощью которого проводится медицинское обследование различных органов человека.

Многие проблемы физиологии и медицины удалось решить с помощью радиоактивных изотопов. Так, для исследования кровообращения в кровь человека вводят радиоактивный натрий. А для исследования работы щитовидной железы человека используют радиоактивный йод. Местоположение опухолей, особенно злокачественных, определяю по γ- излучению скопления радиоактивных изотопов, специально введенных в человеческий организм. А одним из способов лечения раковых заболеваний является облучение злокачественной опухоли γ-излучением кобальта.

***Ядерные взрывы.***

Первым ядерным взрывом явилось испытание атомной бомбы, созданной в США в 1945 году. Затем 6 и 9 августа 1945г. США сбросили атомные бомбы на японские города Хиросима и Нагасаки. В 1949 году была создана первая атомная бомба в СССР и с тех пор до 1963г. США и СССР регулярно проводили испытания нового ядерного оружия. это привело к тому, что эквивалентная доза облучения от радиоактивного загрязнения Земли достигла 7% от естественного радиационного фона.

При ядерном взрыве часть радиоактивного материала выпадает неподалеку от места взрыва, а часть задерживается в тропосфере (самом нижнем слое атмосферы), подхватывается ветром и перемещается на большие расстояния. Однако большая часть радиоактивного материала выбрасывается в стратосферу (следующий слой атмосферы, лежащий на высоте 10-50 км), где он остается многие месяцы, медленно опускаясь и рассеиваясь по всей поверхности земного шара. Радиоактивные осадки содержат несколько сотен различных радионуклидов. Но основную роль в длительном облучении играют углерод-14, цезий-137,цирконий-95, стронций-90. Эти радиоактивные изотопы попадают в почву, усваиваются растениями, а затем с пищей попадают в организм человека и надолго задерживаются в его тканях, подвергая их дополнительному внутреннему облучению.

|  |  |
| --- | --- |
| **!** | *Сотовый телефон излучает электромагнитные волны. Их излучение достигает нашего тела и «греет» его. В результате, происходит разрушение белков в клетках. Последствия могут носить самый неожиданный характер. Клетки могут превращаться в раковые. Возможно возникновение доброкачественных опухолей, отмирание клеток и т.д. Кроме того, частые разговоры по сотовому телефону приводят к усталости, раздражительности, головокружению, бессоннице, тошноте, раздражению кожи, нарушениям половых функций у мужчин и женщин, а так же к раку.* |

***3. Влияние радиации на организм человека.***

Радиация действительно опасна: в больших дозах она приводит к поражению тканей, живой клетки, в малых - вызывает раковые явления и способствует генетическим изменениям. Однако опасность представляют вовсе не те источники радиации, о которых больше всего говорят. Радиация, связанная с развитием атомной энергетики, составляет лишь малую долю, существенную часть облучения население получает от естественных источников радиации: из космоса и от радиоактивных веществ, находящихся в земной коре, от применения рентгеновских лучей в медицине, во время полета на самолете, от каменного угля, сжигаемого в бесчисленном количестве различными котельными и т.д. Сама по себе радиоактивность - явление не новое, как считают некоторые, связывая ее возникновение со строительством АЭС и появлением ядерных боеприпасов. Она существовала на Земле задолго до зарождения жизни. С тех пор как образовалась наша Вселенная (порядка 20 миллиардов лет назад), радиация постоянно наполняет космическое пространство. Многие удивляются, узнав, что человек, хотя в чрезвычайно малой мере, но тоже радиоактивен. В его мышцах, костях и других тканях присутствуют мизерные количества радиоактивных веществ.

Среди ***последствий воздействия радиации*** на организм человека можно выделить следующие:

* лучевая болезнь
* бесплодие
* генетические мутации
* поражения органов зрения
* поражения нервной системы
* ускоренное старение организма
* нарушение психического и умственного развития
* раковые заболевания.

**РАДИАЦИОННЫЕ ЭФФЕКТЫ ОБЛУЧЕНИЯ**

*Соматические*

*Соматико-стохастические*

*Генетические*

Острая лучевая болезнь

Хроническая лучевая болезнь

Повреждение глаз, ожоги

Сокращение продолжительности жизни

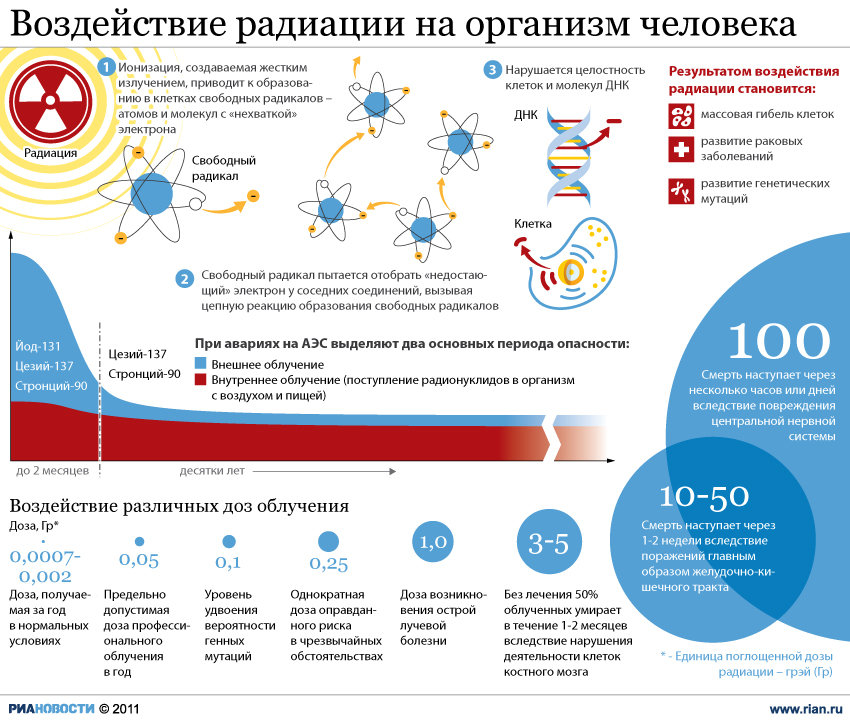
Злокачественные изменения крови

Опухоли разных органов

Врожденные уродства

Изменение наследственности

Рисунок 2 – Последствия воздействие радиации на организм человека



***Задание для самостоятельного выполнения.***

1. Заполните таблицу

*Таблица 1*

***Классификация радиоактивного излучения***

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| *Вид излучения* | *Характеристика излучения* | *Воздействие на живые организмы* |
| α-частицы |  |  |
| β-частицы |  |  |
| γ-частицы |  |  |
| нейроны |  |  |
| рентгеновское излучение |  |  |

Как Вы думаете, кокой из видов излучений является наиболее опасным для живых организмов? Каким образом? Ответ обоснуйте.

1. Как Вы полагаете, от каких характеристик зависит процесс распространения радиоактивного загрязнения?
2. Охарактеризуйте понятие радиоактивных отходов. Как Вы считаете, почему их считают наиболее опасными? Имеются ли специальные методы их утилизации?