Конференция посвящена одной из самых важных и обсуждаемых проблем современности-**проблеме ядерных излучений и жизни человека**.

Самый важный вопрос этой проблемы-**какое влияние на организм человекаи всю биосферу оказала и будет оказывать радиация?**

Для того чтобы разобраться в этом и других сложных вопросах необходимо располагать сведениями по физике и математике, биологии и экологии, экономике и энергетике.

Тема интересна и актуальна тем, что человек и общество постоянно взаимодействуют с радиацией.

В конце 19 века после открытия рентгеновского излучения и явления радиоактивности было известно о вредном воздействии ионизирующей радиации на живые организмы.

Однако долгое время проблема биологического действия ионизирующих излучений интересовала только специалистов. Ученые и общественные деятели, осознав опасность ядерной войны и испытательных взрывов, добились подписания в 1963г. Международного соглашения о запрещении ядерных взрывов в космосе, атмосфере и под водой.

Многочисленные аварии на атомных электростанциях в различных странах мира и особенно самая большая на Чернобыльской АЭС- **26 апреля 1986г**., вызвали серьезное беспокойство людей за свою безопасность. По этой причине было приостановлено строительство АЭС во многих регионах страны, произошло резкое сокращение темпов развития ядерной энергетики.

Техническое совершенство, экономическая выгода каких-либо объектов энергетики или промышленности не могут быть положены на одну чашу весов, если на другой- здоровье человека и риск для его жизни.

***Поэтому особое внимание отводится проблемам влияния ионизирующих излучений на организм человека.***

Наша конференция будет состоять из нескольких частей, в которых мы познакомимся с различными источниками радиации, с механизмом воздействия радиации на биологические объекты.

Все существующие источники радиации принято делить на естественные и искусственно полученные. Естественные источники радиации создают естественный радиационный фон, в условиях которого возникла земная жизнь и прошла путь эволюции до своего настоящего существования. В любом месте на поверхности нашей планеты, под землей, в воде, в атмосфере и в Космосе существуют естественные источники радиации. А их излучение является причиной внешнего и внутреннего облучения человека.

Внешнее облучение вызывается космическим излучением и земной радиацией.

***Космическое излучение (Слайд )***

**Докладчик.**

Космические лучи приходят на Землю от Солнца и из глубин Вселенной. Они могут достигать поверхности Земли или взаимодействовать с ее атмосферой, порождая вторичное излучение и приводя к образованию различных радионуклидов.

С точки зрения физики: ***радионуклиды-это радиоактивные элементы, которые попадаяв организм, вызывают возникновение свободных радикалов-частиц, обладающих высоким повреждающим действием на живую клетку.***

Нет такого места на Земле, куда бы ни падал невидимый «космический душ». Но одни участки земной поверхности более подвержены его действию, чем другие.

Во время вспышек на Солнце резко увеличивается поток электромагнитного излучения и заряженных частиц. Магнитное поле Земли отклоняет заряженные частицы к полюсам, поэтому Северный и Южный полюсы получают большие дозы радиации, чем экваториальные области. Атмосфера Земли защищает нас от вредного для здоровья космического излучения.

 Люди, живущие на уровне моря, получают в среднем 0.3милли**Зиверт** излучения в год. Что соответствует эффективной дозе облучения, сопоставимой с природным облучением, полученным за промежуток времени в 30 дней. Доза облучения характерна для рентгенологического обследования органов грудной клетки-флюорографии. С ростом высоты над уровнем моря растет и уровень облучения.

***ИТАК:***

Радиоактивность не была изобретена учеными, а лишь открыта ими. Суть открытия в том, что в любом месте на Земле и в космосе существует ионизирующая радиация различных видов и различного происхождения. Она была, когда не было жизни на Земле, она будет, когда погаснет Солнце.

Жизнь на Земле возникла и прошла путь эволюции в условиях радиационного фона. Поэтому ***дозы облучения, близкие к уровнюестественного фона, не представляют серьезной опасности для живых организмов.***

***Земная радиация (Слайд)***

***Докладчик.***

Земная радиация – излучение радиоактивных элементов, входящих в состав земной коры. Все эти радиоактивные элементы образовались вместе с образованием земной коры 3 млрд. лет назад.

 Со временем, вследствие распада, количество радиоактивных элементов уменьшалось, а многие практически полностью исчезли. Подсчитано, что двадцатикилометровом слое земной коры содержится 100 млн. т. Радия, 1014т. Урана и еще больше тория. А в водах мирового океана содержится около 4 млрд.т. урана.

 Все эти радиоактивные вещества, входящие в состав земной коры, при своем распаде и создают земную радиацию. Конечно, уровни земной радиации неодинаковы для различных мест земного шара. Они зависят от концентрации радионуклидов в том или ином участке земной коры.

Средняя эффективная доза внешнего облучения, которую человек получает от земных источников естественной радиации, составляет примерно 0,35миллиЗиверт в год.

 Как мы видим это немногим больше средней дозы облучения, создаваемого космическими лучами на уровне моря.

***Внутреннее облучение (Слайд)***

***Докладчик.***

Внутреннее облучение складывается из облучения воздуха, которым человек дышит, пищи и питья человека и его жилища, в которых присутствуют различные химические элементы, обладающие естественной радиоактивностью. Эквивалентная доза этого облучения составляет примерно 1,25 милли**Зиверт** в год.

Самый большой вклад в эту дозу вносит радиоактивный газ радон, являющийся продуктом распада урана и тория, содержащихся в земной коре.

Радон-инертный газ, поэтому в почве он не удерживается и выходит в атмосферу. Каждый житель Земли получаеттолько от этого газа 55-65% всей радиации в год, то есть 0,8 миллиЗиверт, Его концентрация особенно велика в непроветриваемых помещениях,подвалах, нижних этажах(так называемых экономами-цокольных, где очень часто их переоборудуют в небольшие магазины или офисные помещения).

Радон тяжелее воздуха в 7,5раз, он не имеет запаха и цвета,его источниками в помещениях становятся природный газ, вода, пар, атмосферный воздух, но самый большой поставщик-это грунт под зданием и строительные материалы. Отсюда без причинные головные боли на фоне общего благополучия в организме. Со временем застойный воздух в помещении сделает свое дело, так как у человека наиболее уязвимы половые, кроветворные и иммунные клетки постепенно наступит сбой в жизнедеятельности организма и его не предотвратишь пытаясь измерить уровень радиации в помещении обычным дозиметром. Обычные дозиметры радиации не показывают присутствие радона в вашем жилье, только специалисты по радиометрии установят присутствие радона-этого коварного соседа.

***Что же делать ?***

Активное, ежедневное сквозное проветривание помещений может частично решить проблему вашей головной боли и плохого сна.

За счет радиоактивных элементов, содержащихся в пище, воде, организм человека получает эквивалентную дозу около 0,4миллиЗиверт в год. Из них около 23% человек получает за счет радиоактивного калия – 40, который усваивается организмом вместе с нерадиоактивными изотопами калия, необходимыми для жизнедеятельности организма.

Радиоактивный йод-131 через траву попадает в мясо и молоко коров, а затем и в организм человека, питающегося этими продуктами.

Исследования последних лет показали, что грибы и лишайники способны накапливать в себе достаточно большие дозы радиоактивных изотопов свинца-210 и, особенно, - полония-210.

Жители Крайнего Севера питаются в основном мясом северного оленя. А олени питаются лишайниками. Таким образом, доза внутреннего облучения жителей Крайнего Севера резко возрастает. Нуклиды свинца-210 и полония-210 накапливаются в рыбе и моллюсках. Поэтому люди, потребляющие много рыбы, могут получить дополнительные дозы внутреннего облучения.

Свой вклад в эквивалентную дозу внутреннего облучения вносят и различные строительные материалы, обладающие различной радиоактивностью. Самые распространенные строительные материалы – дерево, кирпич и бетон выделяют относительно немного радона. Но гораздо больше отдают радиации-гранит и глинозем. Так что если вы когда-нибудь соберетесь построить себе собственный дом, то, приобретая строительные материалы, поинтересуйтесь их сертификатом на радиоактивность.

***Источники излучения, используемые в медицине (Слайд )***

***Докладчик.***

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.

Подсчитано, что на каждую 1000 жителей в развитых странах приходится от 300 до 900 рентгеновских обследований различных органов в год – и это не считая рентгенологических обследований зубов и массовой флюорографии.

 Средняя эквивалентная доза, получаемая человеком от этих обследований, составляет около 20% от естественного радиационного фона, т.е. примерно 0,38 милли**Зиверт** в год.

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 скоплению радиоактивных изотопов, специально введенных в человеческий организм. А одним из способов лечения раковых заболеваний является облучение злокачественной опухоли γ - излучением кобальта.

***Ядерные взрывы (Слайд )***

***Докладчик.***

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 с периодом полураспада около 30 лет.

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.

***Атомная энергетика***

***Докладчик.***

Атомные электростанции являются частью топливного цикла, который начинается с добычи и обогащения урановой руды. Примерно половина всей урановой руды добывается открытым способом, а половина – шахтным. Добытую руду везут на обогатительную фабрику, где в процессе переработки руды образуется огромное количество радиоактивных отходов с периодом полураспада – миллионы лет.

Урановый концентрат, поступающий с обогатительной фабрики, подвергается дальнейшей переработке и очистке на специальных заводах, после чего превращается в ядерное топливо, готовое к использованию в ядерном реакторе.

В одном реакторе современной АЭС за сутки работы осуществляется деление 3 кг ядер урана, что примерно в три раза больше, чем при взрыве атомной бомбы в Хиросиме. Прямые измерения показывают, что радиоактивное загрязнение вблизи нормально работающей АЭС оказывается меньшим, чем около обычных тепловых электростанций, работающих на каменном угле.

***Чернобыльская трагедия***

***Докладчик***

Авария на Чернобыльской АЭС – это самая крупная авария за всю историю атомной энергетики. При взрыве четвертого энергоблока АЭС был полностью разрушен ядерный реактор, и в атмосферу было выброшено почти 7 т ядерного топлива. Таким образом, в атмосферу попало примерно 15 кг плутония-239, что почти в 20 раз превышает его количество при взрыве атомной бомбы в Хиросиме. Еще более значительными были выбросы радиоактивного йода и цезия.

Радиоактивное загрязнение местности вокруг атомной станции привело к необходимости эвакуации жителей. При этом 170 тысяч человек получили дозу общего облучения от 10 до 50 мЗв, а около 90 тысяч человек – от 50 до 100 мЗв.

Из 1,5 млн. человек, проживающих в зоне радиоактивного загрязнения, примерно 1,2 млн. взрослого населения получили дозу внутреннего облучения щитовидной железы до 3 Зв. А у детей дозы внутреннего облучения щитовидной железы были еще выше.

В результате взрыва на Чернобыльской АЭС большое количество долгоживущих радионуклидов попало в верхние слои атмосферы и распределилось равномерно над всей поверхностью Земли. Поэтому все дожди в ближайшие 100 лет будут радиоактивными. А по зараженности долгоживущими радионуклидами атмосферы Чернобыльская катастрофа приравнивается к взрыву 200-300 бомб, сброшенных на Хиросиму.

После аварии на Чернобыльской АЭС отношение к атомной энергетике изменилось.Но прекращение строительства новых АЭС и закрытие действующих на прежних уровнях потребления не приведут к принципиальному решению проблемы безопасности людей, но создадут большие экономические трудности.

***Воздействие ионизирующего излучения на ткани организма (Слайд )***

***Докладчик.***

 Физическое воздействие рентгеновского радиоактивного излучения заключается в ионизации атомов вещества. Образовавшиеся при этом свободные электроны и положительные ионы принимают участие в сложной цепи реакций, в результате которых образуются новые молекулы, в том числе и свободные радикалы. Эти свободные радикалы через цепочку реакций, еще до конца не изученных, могут вызвать химическую модификацию важных в биологическом отношении молекул, необходимых для нормального функционирования клетки. 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.

Лучевая болезнь может развиться как от увеличения внешнего, так и от увеличения внутреннего облучения. На стадии развития эмбриона облучение не убивает зародыша, но является причиной рождения уродов. Причем доза облучения, безопасная для организма матери, способна вызвать у эмбриона поражение мозга.

Сегодня допустимой и безопасной считается доза поглощенного излучения до 5 миллиЗиверт в год. А допустимым разовым облучением считается доза аварийного облучения 100 миллиЗиверт. Разовое облучение 750 миллиЗиверт вызывает лучевую болезнь. А разовое облучение 4,5 Зиверт вызывает тяжелую степень лучевой болезни, при которой погибает 50 % облученных.

***Проникающая способность излучения и способы защиты от радиации (Слайд )***

***Докладчик.***

Различные виды излучения имеют различную проникающую способность и по-разному воздействуют на человека. Лист бумаги толщиной 0,1мм полностью поглощает α-лучи.Однако проникая в организм человека

 а-частицы становятся маленьким реактором, способным убить этот организм. А от β-лучей защитит лист алюминия толщиной 5 мм, а также расстояние и время. Труднее всего защититься от γ-лучей, так как даже сантиметровый слой свинца в состоянии только в два раза уменьшить интенсивность этих электромагнитных волн.

Существуют следующие способы защиты от радиации:

1) удаление от источника излучения;

2) использование преграды из поглощающих излучение материалов;

3)сокращение время пребывания в опасной зоне.

.

***Список литературы.***

1. Физика: Энциклопедический словарь школьника / Сост. Т. П. Гонтаренко. – М.: ОЛМА-ПРЕСС, 2000.-544с.: ил.

2. Солдатова Т.Б., Гусева Т.А., Сгибнева Е.П. Сценарии тематических вечеров и предметной недели физики.7-11 класс. Ростов н. / Д: Феникс,2002. – с.320.

3. Яворский Б.М., Селезнев Ю.А. Справочное руководство по физике для поступающих в вузы и самообразования. М.:Наука,1979.-512с.

4. Ильченко В.Р. Перекрестки физики, химии и биологии.-М.:"Просвещение", 1986.- 173с.