«Радиоактивность. Атом - благо или зло?»

**Интегрированный урок.**

**Николаевская СШ**

**Кунгурцева Надежда Александровна**

****

**Тема:** «**Радиоактивность. Атом - благо или зло?»**

**Тип:** Интегрированный урок.

Форма проведения: Устный журнал.

**Цель:** интеграция знаний о природе, расширить кругозор учащихся за счёт показа взаимосвязи физики с другими предметами (в частности, биологией, химией, экологией, историей) с нашей повседневной жизнью.

 **Задачи:**

1. Обобщить, проанализировать и расширить знания учащихся об ионизирующих излуче­ниях, показать связь науки с жизнью.
2. Способствовать развитию познавательного интереса учащихся, творческой активности; вырабатывать навыки и умения анализировать проблему, выявлять причины явлений, оценивать последствия, самостоятельно работать с дополнительной литературой, лако­нично излагать свои мысли.
3. Воспитание чувства гуманизма. Активной жизненной позиции; формирование целостно­го отношения к природе; пробуждение чувства тревоги и гражданской ответственности за будущее Земли.

**Структура урока:**

1. Организационный момент, постановка и мотивация цели.
2. Вступительное слово учителя.
3. Сообщение по страницам «Устного журнала».
4. Почему ядерные излучения опасны?
5. Земля – наш общий дом.
6. Как можно получить повышенную дозу облучения.
7. Современный естественный радиационный фон.
8. Облучение в повседневной жизни.
9. Применение радиоактивных изотопов.
10. Заключение. Итог урока. Рефлексия.

**Оформление.**

**Эпиграф:**

***«Пусть будет атом рабочим, А не солдатом». «Величие и достоинство науки состоит исключительно в той пользе, которую она прино­сит людям».***

***Ф.Жолио-Кюри.***

**Оборудование.** Таблицы:№1. Биологическое действие ионизирующего излучения на человека; №2. Полулетальная поглощённая доза для некоторых живых организмов; №3. Уровень радиаци­онного облучения.

***Учитель физики:***

Человек 21 века живёт в сложном и весьма небезопасном мире.

Ядерная энергетика и техника до недавнего времени находилась в условиях строжайшей секретности. Она пугала нас своими угрожающими последствиями: Хиросима и Нагасаки, Чер­нобыль и Семипалатинск.

Вопросы безопасности жизни приковывают к себе внимание людей всего мира. Но, к со­жалению достоверная, научная информация часто не доходит до населения. И люди находятся в плену слухов и предрассудков.

* Приходилось ли вам слышать о вреде радиации? В чём он проявляется?

А вот несколько примеров проявления абсолютно антинаучных высказываний, которые принадлежат людям, к которым мы привыкли прислушиваться и считаться с их мнением:

«При растворении радиоактивности в воде она увеличивается в 1000 раз» (Журналист)

«Граждане нашей страны должны получать дозу излучений, равную нулю» (Политик)

«От лучевой болезни вследствие Чернобыльской аварии погибли 300 тыс. человек» (Те­леведущая)

Сегодня мы попытаемся развеять мифы об этой области человеческих знаний, чтобы она представлялась нам такой, какая она есть – полезной и спасающей в умелых и добрых руках и беспощадной и жестокой в руках невежд, а самое главное – понятной и прогнозируемой.

* Так что такое атом - благо или зло?
* В чём опасность радиации и других ионизирующих излучений?
* Может ли атом служить людям или нам суждено толь бояться его?

На эти и другие вопросы сегодня на уроке мы попытаемся ответить, листая «Устный журнал» страница за страницей.

**Страница 1 .Почему ядерные излучения опасны?**

***Учитель биологии.***

Все вы давно знаете, что вещества состоят из молекул, а те, в свою очередь из атомов. Атомы, «кирпичики» всей материи, в том числе и биологической. При нормальных условиях атомы нейтральны, поскольку число электронов в каждом из них в точности соответствует чис­лу протонов в ядре. Воздействие ядерного излучения приводит «к поломке» атомов, образуются положительные и отрицательные ионы. Происходит ионизация. Нарушается молекулярная структура вещества. В этом и заключается негативное биологическое воздействие радиации.

При облучении большими дозами последствия могут быть очень серьёзными. Это изме­нения в составе крови, в результате чего возникает острая лучевая болезнь, и даже гибель по­страдавших.

Опасность излучения усугубляется тем, что они не вызывают никаких болевых ощуще­ний даже при смертельных дозах. Наиболее чувствительны к излучениям ядра клеток, которые быстро делятся, поэтому в первую очередь поражается костный мозг, из-за чего нарушается процесс образования крови. Затем наступает поражение пищеварительного тракта. Сильное влияние оказывает облучение на наследственность, поражая гены в хромосомах. Если человек подвергается систематическому воздействию, даже малой дозы излучения может возникнуть хроническая лучевая болезнь. В случаях нарушения техники безопасности она может возник­нуть у врачей рентгенологов, у исследователей радиоактивных веществ, у рабочих, имеющих дело с урановой радиевой рудами. (Таблица 1,2).

***Учитель физики.***

 Кем были первые пострадавшие от радиации?

В 1896 г. Беккерель открыл явление радиоактивности, и очень скоро пришлось столкнуть­ся с его сильным физиологическим действием.

Беккерель положил в жилетный карман трубочку с радиоактивным порошком и продер­жал её там, в течение нескольких часов. В результате чего он получил болезненную язву, зале­чить которую удалось лишь через несколько месяцев.

Мария Складовская – Кюри – первая исследовательница ядер превращений радия и первая жертва его смертоносных лучей. Она умерла в 1934 году от белокровия.

Здесь уместно вспомнить слова Пьера Кюри при вручении ему и Марии Кюри Нобелев­ской премии в 1903 году: «...действительно ли полезно для человека знать секреты природы, действительно ли оно достаточно зрело для того, чтобы их правильно использовать, или это знание принесёт ему только вред? Я принадлежу к числу тех, кто верит, что новые открытия приносят человечеству больше пользы, чем вреда...»

Обращение с препаратами радия требует чрезвычайной осторожности: толстые свинцо­вые экраны должны защищать работающего. У Марии и Пьера Кюри таких условий для работы конечно не было.

К счастью для человечества, концентрация радия в земной коре крайне ничтожна.

Масса добытого во всём мире радия до сих пор ещё меньше 1 кг (1995г.)

**Страница 2. Земля - наш общий дом.**

**(Сообщение 1)**

**Чернобыль.**

26 апреля 1986 года (22 года назад) слово Чернобыль стало синонимом чего-то страшно­го, связанного со словами Хиросима, атомная бомба, радиация, белокровия, мутации и т.п.

Авария заставила город Чернобыль медленно и мучительно умирать. Вот как его описы­вают: «Выглядит город как некое полусонное царство блеклых домов и улиц. Всё по-осеннему тусклое и серое, как будто смотришь чёрно-белый фильм. Ни одного светофора, еле ползают грузовики и автокраны.

Работают в Зоне примерно 8 тыс. человек. Из них 4 - на самой станции, 3 - по линии МЧС и милиционеры. Основная форма одежды - защитный комбинезон и тяжёлые башмаки.

Работают железнодорожная касса, аптека, поликлиника, телеграф, сберегательная касса, несколько продовольственных магазинов. В каждой точке общепита установлены радиоприём­ники и телефон экстренной связи. Ни одного такси, ни одной весёлой компании, ни реклам, ни афиш. Такое впечатление, что город заснул. Да и тишина здесь какая-то особая. Давит так, словно давно находишься в замкнутом пространстве. Потом понимаешь, откуда возникает такое настроение. Во всём городе - ни одного ребёнка. Чернобыль - город напуганных взрослых, ко­торые пришли сюда добровольно. Ради чего - понятно. Здесь есть работа. За риск и вредность хорошо платят, деньги не задерживают, АЭС хоть и закрыли, но ещё надо успокоить её плоть, окончательно вывести из эксплуатации сотни тонн ядерного топлива».

***Учитель физики.***

Знаете ли вы, что в годы Второй мировой войны в Германии, Англии (в странах Европы, занятых фашистами) активно велась работа по созданию атомной бомбы. В США была органи­зована специальная акция по вербовке видных учёных-атомщиков. Итогом этой акции стало создание в Америке атомных бомб, которые были сброшены на японские города Хиросима и Нагасаки. А если бы эти учёные Нильс Бор, Альберт Эйнштейн, Отто Фриш остались в Герма­нии, исход войны мог быть совсем другим.

**(Сообщение 2)**

**Семипалатинск.**

Сразу после Великой Отечественной войны в Казахстане началось сооружение военно – промышленного комплекса.

29 августа 1949 было произведено первое испытание ядерного заряда на Семипалатин­ском полигоне.

За время существования полигона было произведено 27 взрывов в открытой атмосфере, 113 - на земле и более трёхсот - под землёй. Испытано 470 атомных и водородных бомб.

Всего на территории Казахстана действовало 28 ядерных полигонов. В районах полиго­нов почва, воздух, вода загрязнены радионуклидами, и через атмосферу и подземные воды они распространяются на тысячи километров вокруг.

Многие представители флоры и фауны этих районов оказались на грани исчезновения.

В феврале 1989 года по инициативе известного поэта Олжаса Сулейменова, возглавляв­шего тогда Союз писателе республики, было организовано антиядерное движения «Невада - Семипалатинск», которое потребовало от военных ведомств снятия покрова «секретности» с ядерных испытаний, возмещение убытком населению. Они организовывали пикеты, демонстра­ции, республиканские и международные научные конференции.

28 августа 1991 года Президент нашей республики Н.А.Назарбаев подписал Указ о за­крытии Семипалатинского полигона (испытания были прекращены с 1989 года).

Деятельность этого движения повлияла и на внешнюю политику Казахстана, т.к. после закрытия Семипалатинского полигона был объявлен мораторий на российском, американском и французском полигонах.

***Учитель биологии.***

В настоящее время в Казахстане на учёте состоят более двух с половиной млн. человек, у которых наблюдается мутагенез – процесс возникновения в организме наследственных измене­ний.

Остро стоит проблема ликвидации последствий ядерных испытаний. В связи с этим приняты документы «Об обязательном медицинском обследовании и реабилитации жителей, пострадавших вследствие испытаний на Семипалатинском ядерном полигоне» (1992, 1995).

***Учитель физики.***

Хочется закончить эту страницу журнала таким четверостишьем:

**И твердит Природы голос,**

 **В вашей власти, в вашей власти.**

 **Чтобы всё не раскололось**

**На бессмысленные части!**

Л.Мартынов.

**Страница 3. Как можно получить повышенную дозу облучения?**

***Учитель физики.***

Двумя способами: внешнее облучение и внутреннее. Внешнее облучение - если источник находится вне организма.

$α$ - излучение вполне безопасно, т.к. поглощается уже тонким слоем воздуха и наруж­ным слоем кожи;

$β$- излучение при неблагоприятных условиях приводит к лучевому ожогу кожи, а если оно воздействовало на хрусталик глаза, последствием может стать лучевая катаракта;

$γ$ - излучение представляет реальную опасность. Внутреннее облучение - попадание радионуклидов в усвояемой форме внутрь организма с воз­духом, пищей и водой. Накапливаясь в критических органах радионуклиды, начинают облучать организм изнутри, превращаясь в радиотоксины.

$α$ - излучение - самое опасное, т.к. частицы блуждают и повышают $t$ частей тела до ве­личин, при которых часть организма сжигается.

Защита от внутреннего облучения только одна – не допускать попадания радионуклидов в организм.

***Учитель биологии.***

Что такое критические органы?

Химические элементы при попадании в организм извне распределяются в нём неравно­мерно, а сосредотачиваются в нём в отдельных органах.

 Например:

|  |  |
| --- | --- |
| В щитовидной железе | кобальт, цезий и плутоний |
| В печени | полоний, радон и плутоний |
| В лёгких | цезий |
| В почках | стронций и радий |
| В костной ткани | йод |

К сожалению, организм «не отличает» стабильные нуклиды от радиоактивных, «запус­кая» их по «привычным» биохимическим цепочкам, но и «путает» химически сходные элемен­ты.

Например, в костной ткани осаждается не только необходимый для жизни стабильный кальций, но и крайне радиотоксичные изотопы стронций – 90, радий –226 и плутоний – 239, что ведёт к переоблучению красного костного мозга.

***Учитель физики.***

В 1911 году. Ф.Содци предложил, что ядра с одинаковым числом протонов, но с различ­ным числом нейтронов являются ядрами одного и того же химического элемента. Такие ядра назвали изотопами.

Изотопы имеют одинаковые химические свойства, что обусловлено одинаковым эл. заря­дом ядра, но разные физические свойства, обусловленные массой. Например:

|  |  |
| --- | --- |
| Изотопы урана | $$, $$ |
| водорода | $$, $$, $$ |
| углерода | $$, $$, $$ Т($$) = 5700 лет |
| кислорода | $$, $$,$$ |

Атомы радиоактивных элементов отличаются от стабильных тем, что они являются ис­точником излучения в окружающую среду. Поэтому их называют мечеными.

***Учитель биологии.***

Газ радон вообще не имеет стабильных изотопов. Это инертный газ без цвета и запаха, который есть везде, где есть естественный уран, а значит там, где гранит и продукты его разру­шения – кирпич, цемент, бетон.

Немалое количество радона скапливается в замкнутом пространстве – в пещере, в шахте, в подвале, комнате.

Продукты распада радона прочно удерживаются организмом и воздействуют на живые ткани опаснейшим внутренним а - излучением. Таким образом, радон играет скромную, но зло­вредную роль «переносчика», как грызун при распространении чумы. Человеку это грозит в первую очередь – раком.

В растворённом виде радон всегда содержится в воде и выделяется из неё. Он и в при­родном газе, откуда при сжигании переходит в воздух помещений. Он и в осадочных породах (мел, мрамор, известняка) и в сухих органических материалах (дерево, смола).

***Учитель физики****.*

**Какие меры можно принять для защиты?**

В первую очередь: не паниковать.

Простой и эффективной мерой защиты от радоновой опасности является вентиляция, ко­торая уменьшает концентрацию радона в десятки раз. Именно вентиляция забоев спасла жизнь многим шахтёрам.

В 5-20 раз снижает выделение радона стенками помещений такие простейшие вещи, как побелка, покраска или оклеивание обоями.

Значительно улучшает ситуацию продуваемая воздушная подушка между полом и фун­даментом и вентиляция подвальных помещений.

Большую роль играет экологическая оценка качества стройматериалов. Самыми радоно - опасными являются стройматериалы на основе зол и шлаков.

**Страница 4. Современный радиационный естественный фон.**

 **(Сообщение 3).**

Человечество жило в условиях воздействия практически неизменного радиационного фона со времени своего возникновения на Земле. Источники естественной радиации делятся на два вида: Земного и космического происхождения.

1. группа - рассеянные в земной поверхности долгоживущие радиоизотопы и продукты их распада. В частности долгоживущий радионуклид калий - 40 полностью определяет собст­венную **радиоактивность человеческого тела**, а также естественную радиоактив­ность Мирового океана.
2. группа - космическое облучение, обусловленное воздействием частиц очень больших энергий­, в основном это протоны (92%) и $α$ - частицы (6%).

Человек не может повлиять каким-либо образом на естественный радиационный фон. Но влияние естественных источников ионизирующей радиации на организм всё-таки очень сильно зависит от выбора, решения и действий человека.

На земле имеется множество регионов, где уровень естественной радиации во много раз превышает среднемировой. Тем не менее, медико-статистические исследования жителей этих регионов не обнаружили каких-либо отклонений от среднемирового уровня ни по раковым за­болевания, ни по генетическим отклонениям.

Не подтверждаются «страшные прогнозы» и медицинской статистикой, ведущейся в радоновых водолечебниц и грязелечебницах, изучением условий жизни долгожителей (!) высокогорных районов (в частности, Кавказе), где естественный радиационный фон в несколько раз превыша­ет общемировой за счёт меньшего ослабления атмосферой.

Современный уровень понимания биофизических и биохимических процессов в живых организмах не даёт возможности «обвинить» радиацию в развитии онкологических заболеваний у людей.

Дело в том, что радиация является лишь одним из примерно двухсот одновременно дей­ствующих факторов, причём не самый значимый.

По приближённым оценкам, общее воздействие ионизирующих излучений обуславливает лишь около 1% раковых заболеваний у людей, при этом около 80 % годовой дозы обусловлено естественным радиационным фоном.

Французский гигиенист Пошен так оценивает относительную значимость некоторых факторов канцерогена:

**одинаковый дополнительный риск возникает**

* при выкуривании одной сигареты;
* двухчасовом пребывании в комнате, где курят другие;
* употребление двух с половиной бутылок вина;
* проживании вблизи крупного хим. комбината в течение одной недели;
* проживании вблизи АЭС в течение трёх лет.

Исследования учёных разных стран свидетельствуют о наличии радиационного гермезиса.

Гермезисными называют эффекты, оказывающие положительное влияние на организм лишь при низких уровнях воздействия.

Известно очень много веществ и воздействий, благоприятно влияющих на организм в малых количествах, и не благоприятно, вплоть до нанесения поражений, больших. Например, совершенно необходимый для жизни в малых количествах витамин А в больших количествах является сильным ядом. В результате пребывания на солнце в коже человека синтезируется ви­тамин Д, также необходимый для жизни, но солнечные ожоги могут вызвать рак.

**Страница 5. Облучение в повседневной жизни.**

**(Сообщение 4).**

Мы уже знаем, что 80 % годовой дозы облучения человек получает от естественных ис­точников радиации. Кроме естественных, свой «вклад» в облучение вносят источники ионизи­рующих излучений, созданные и применяемые человеком.

Вот некоторые примеры.

При однократном рентгеновском обследовании зубов поглощенная доза больше в 15 раз годовой дозы от естественного радиационного фона. Можно ли сделать однозначный вывод об опасности профилактических рентгеновских исследований? Конечно, нет! Так как своевремен­ное обнаружение злокачественной опухоли или туберкулёза на ранней стадии даёт возможность жить. А перед этой возможность риск получения дозы облучения намного меньше.

Доза однократного облучения при рентгеноскопии желудка в 6 раз больше допустимого облучения на АЭС за год. За год человек, живущий неподалёку от АЭС, получает дополнитель­но ничуть не большую дозу облучения, чем та, что достаётся ему каждый день, когда он смот­рит телевизор (всего 4 часа в день). Если сравнить тепловую (на угле) и атомную электростан­ции одинаковой мощности, то излученная доза тепловой окажется больше в 60 раз! Почти та­кую же дозу облучения получит человек при полёте на самолете на расстояние 2000 км.

Одна выкуренная сигарета сокращает жизнь на 15 минут. Кроме того, если человек вы­куривает каждый день 20 сигарет, то он получает такую же дозу облучения, как при ежедневном рентгеновском облучении лёгких. Многие объекты внешней среды обладают способностью на­капливать радионуклиды. Это грибы, мхи, лишайники, некоторые виды рыб. Но потребление грибов (если 10 кг на человека) реальной опасности не представляет. Вымачивание и кратко­временное отваривание снижает концентрацию радионуклидов в 5-7 раз.

**Страница 6. Применение радиоактивных изотопов.**

**(Сообщение 5).**

**В биологии:**

Метод меченых атомов позволяет:

* проследить пути миграции и расселения животных;
* исследовать обмен веществ у животных и растений;
* определить скорость передвижения отдельных компонентов (установлено, что скорость передвижения воды из корня по стволу и ветвям растения равна 4 миллиметров в секунду);
* наблюдать за накопление различных элементов в тканях;
* исследовать биологические жидкости.

**В медицине:**

* радиоактивный фосфор-32, распадаясь, облучает костный мозг и нормализует нарушенное кроветворение;
* радиоактивный кобальт-60 используется в качестве источника у - лучей для лечения злокачественных опухолей.

**Радиационной обработке разрешено подвергать некоторые продукты:**

* картофель и лук - для подавления прорастания;
* зерно, сушёные фрукты и сухие пищевые концентраты - с целью поврежде­ния вредителей;
* свежие плоды и ягоды, сырые мясные полуфабрикаты из говядины, свинины, птицы, упакованные в плёнки - для подавления микроорганизмов и удлинения сроков хранения.

Изотопы урана и углерода позволяют определить **возраст археологических находок**. С их помощью можно определять возраст, соизмеримый с возрастом нашей планеты.

**Заключение:**

Физика – наука о природе – показывает нам, как велик мир, в котором мы живём, но этот мир познаваем, а значит, физика дарит человеку необыкновенную силу.

Судите сами: из мысли о мельчайших частицах вещества, в конце концов, появились все блага, которыми мы сегодня пользуемся: материалы, обладающие различными свойствами, те­левизоры, лазеры, компьютеры, электрические приборы, лекарства.

Наверно, можно сказать, что человеку удаётся использовать достижения науки себе во благо.

Если после этого урока каждый из вас при знакомстве с очередным «около ядерным вре­дом» не будет испытывать чувство страха, значит, цель достигнута. Мы можем реально оцени­вать окружающий нас мир.

 **Итог урока:**

Всё, что сделано сегодня на уроке – это результат вашего труда. Любой труд должен оцениваться.

Если вы поняли материал урока, можете его рассказать, то поставьте себе «5». Если по­няли, но сомневаетесь в том, что сможете правильно его воспроизвести, то «4». Если материал усвоен слабо, то «3».

* Кто поставил себе «5» за урок? («4» и «3»)
* Что бы вы хотели ещё узнать по этой теме? (Можно дописать, сделать пометки.)

Закончим наш урок словами Д.И.Менделеева: **«Границ научному познанью и предсказа­нию предвидеть невозможно».**

Таблица №1

**Биологическое действие ионизирующего излучения на человека.**

|  |  |
| --- | --- |
| **Доза излучения** | **Последствия излучения** |
| **Бер** |
| 25 | Никаких изменений в органах и тканях человека не обнаруживается. |
| 50 | Временное снижение количества лейкоцитов. |
| 75 | Незначительное изменение состава крови. |
| 100 | Низкий уровень развития лучевой болезни (тошнота, рвота и т.д.) |
| 150 | Смертность 5% |
| 200 | Долговременное снижение количества лейкоцитов. |
| 400 | Лучевая болезнь средней тяжести, смертность 60%. |
| 450 | Тяжёлая степень лучевой болезни. |
| 600 | Крайне тяжёлая степень лучевой болезни, смертность до 90% |
| Более 600 | Смертность 100% |

Таблица №2

**Полулетальная поглощённая доза радиации для некоторых живых организмов.**

|  |  |
| --- | --- |
| **Организм** | **Рад** |
| Овца | 150 – 200 |
| Собака | 250 – 300 |
| Свинья | 275 |
| Обезьяна | 250 – 400 |
| Мышь | 600 – 1300 |
| Лягушка | 700 |
| Крыса | 700 – 900 |
| Кролик | 900 – 1000 |
| Птицы | 800 – 1200 |
| Рыбы, змеи | 800 – 2000 |
| Черепаха | 1500 |
| Улитка | 10000 |
| Дрозофила | 60000 |
| Амёба | 100000 |
| Насекомые | 100000 – 300000 |

Таблица №3

**Уровень радиационного облучения.**

|  |  |
| --- | --- |
| **Источник облучения** | **Эквивалентная доза** |
| **мк3в/год** |
| Природные источники (естественный иррадиационный фон) | внешние | 620 |
| внутренние  | 380 |
| Строительные материалы минерального происхождения (облучение за счёт пребывания в зданиях). | 1050 |
| Медицинская рентгенодиагностика (рентгенография, флюорография и др.). | 1400 |
| Радиоактивные продукты ядерных реакций. | 23 |
| Теплоэлектростанция на угле мощностью 1000 МВт (на расстоянии до 20км.). | 6 – 60  |
| Атомная электростанция мощностью 1000 МВт (на расстоянии до 20 км.). | 0,1- 1  |
| Телевидение (4 ч. в день). | 10 |
| Полёт на самолёте (на расстоянии 2000 км.). | 5 |