

Министерство образования и науки Республики Бурятия
ГБОУ «Республиканская Мариинская школа-интернат»
XXIX Республиканская научно- практическая конференция
«Шаг в будущее»

Секция «Экология»

«Радиационный фон моей школы и окрестностей Улан - Удэ»

Выполнила: Маншеева Дари Алексеевна,
ученица 10 класса ГБОУ «РМШИ»
Руководитель: Абагаева Капитолина
Анатольевна, учитель географии
ГБОУ «РМШИ», телефон 66-42-00

г. Улан-Удэ
2017Год

Содержание:

I. Введение

II. Основная часть

2.1. Что такое радиация и радиоактивность?

2.2 Воздействие радиации на человека.

2.3. Измерение степени воздействия радиационного излучения

2.4. Естественный радиационный фон в Бурятии.

III. Исследования.

3.1 Измерение радиационного фона в окрестностях города

3.2. Измерение радиационного фона в школе.

3.3 Выводы исследования, рекомендации.

IV. Заключение

V. Литература

VI. Приложения

I. Введение

« Недалеко то время, когда человек получит в свои руки атомную энергию, такой источник силы, который даст ему возможность строить свою жизнь, как он захочет. Сумеет ли человек воспользоваться этой силой, направить ее на добро, а не на самоуничтожение?»

В.И. Вернадский.

Эволюция человечества с давних времен совершенствуется, как физически, так и умственно, создавая все новые орудия труда. Постоянная нехватка энергии заставляет человека искать и находить новые источники, внедрять их, порой не задумываясь о последствиях, о будущем. Можно привести много примеров, от парового двигателя, который привел к бурному росту фабрик, которые мгновенно ухудшили экологию городов, до открытия супругами Кюри явления радиоактивности. (Приложение 1) Именно это открытие поставило существование всей планеты под угрозу. Его можно назвать «джином из бутылки». Мария Кюри стала первым человеком, заболевшим лучевой болезнью и погибшей от нее. За время работы над радиоактивностью, Мария дважды становилась лауреатом Нобелевской премии. И, если человек – кузнец своего счастья, если он хочет выжить, то он должен безопасно, без вреда для окружающего мира, использовать этого «джина», под названием радиация. Только в этом случае человечество достигнет небывалого расцвета цивилизации, а противном случае, как сказал Вернадский, его ждет самоуничтожение.

Актуальность темы. Улан-Удэ является крупным промышленным центром Бурятии, которая является ураноносной провинцией России, где сосредоточены предприятия различных отраслей производства, что ведет к загрязнению окружающей среды. Особое внимание здесь должно уделяться радиоактивному загрязнению. Радиация в наше время стала вездесущей, всепроникающей и, в каком – то смысле, бесконечной. Она сильно воздействует на здоровье человека.

Цель работы: Исследование радиационного фона в школе и окрестностях города Улан-Удэ.

Задачи:

1. Получить, изучая научную литературу, теоретические знания о радиации, и ее влиянии на природу.
2. Изучить работу прибора для измерения уровня радиации.
3. Измерить уровень радиоактивности в помещениях РМШИ, и в окрестностях города
4. Установить закономерности изменения уровня радиации в разных точках и вблизи электронной техники.

5. Предложить меры по уменьшению уровня радиоактивности в помещениях.

Объект исследования: кабинеты и объекты РМШИ и окрестности города Улан-Удэ

Предмет исследования: радиационный фон исследуемых объектов.

Гипотеза: Состояние радиационного фона в школе зависит от состояния общей радиационной обстановки в городе Улан-Удэ

Методы исследования: Исследовательский, практический, описательный, метод анкетирования и свободного интервью.

Структура работы: Работа состоит из введения, основной части, исследовательской работы, заключения, литературы и приложений

I. Основная часть.

1.1 . Что такое радиация и радиоактивность?

Живя в современном мире, важно знать, что такое радиация и каким образом она влияет на людей, животных и растительность. Итоги анкетирования и свободного интервью, взятое у учащихся нашей школы, показало, что практически все знают, что радиация опасна для здоровья, а что это такое и как оберегать себя от радиации никто практически не знает. Радиация – это опасная энергия, губящая все живое и при этом невидимая. В переводе с латинского слова радиация означает « излучение». Радиоактивностью называют неустойчивость ядер некоторых атомов, которая проявляется в их способности к распаду, что сопровождается выходом излучения (радиации). Энергия такого излучения достаточно велика, поэтому она способна воздействовать на вещество, создавая новые ионы разных знаков. Вызывать радиацию с помощью химических реакций нельзя, это полностью физический процесс.

Различают несколько видов радиации:

- Альфа-частицы — это относительно тяжелые частицы, заряженные положительно, представляют собой ядра гелия.
- Бета-частицы — обычные электроны.
- Гамма-излучение — имеет ту же природу, что и видимый свет, однако гораздо большую проникающую способность.
- Нейтроны — это электрически нейтральные частицы, возникающие в основном рядом с работающим атомным реактором, доступ туда должен быть ограничен.

- Рентгеновские лучи — похожи на гамма-излучение, но имеют меньшую энергию. Кстати, Солнце — один из естественных источников таких лучей, но защиту от солнечной радиации обеспечивает атмосфера Земли.

Наиболее опасны альфа, бета и гамма излучения. Радиоактивные элементы входили в состав Земли с начала ее существования и продолжают присутствовать до настоящего времени, и будут существовать даже тогда, когда погаснет Солнце. Но само явление радиоактивности было открыто всего лишь сто лет назад. Космические лучи приходят на Землю от Солнца и из глубин Вселенной. Нет такого места на Земле, куда бы не падало космическое излучение. Атмосфера защищает нас от вредного для здоровья космического излучения. Во время вспышек на Солнце резко увеличивается поток электромагнитного излучения. Но магнитное поле Земли отклоняет заряженные частицы к полюсам, поэтому на них накапливается большая доза радиации, чем в экваториальных лесах. Земная радиация – излучение радиоактивных элементов, входящих в состав земной коры. Все эти элементы образовались в земной коре 3 млрд. лет назад. Со временем, вследствие распада, количество радиоактивных веществ уменьшалось, а многие исчезли совсем. Подсчитано, что в двадцатикилометровом слое земной коры содержится около 4 млрд. т. урана. Все эти радиоактивные вещества, входящие в состав земной коры, при своем распаде и создают земную радиацию. Уровень земной радиации неодинаков в разных частях земного шара. Средняя доза облучения, получаемая от земных источников естественной радиации, немногим больше средней дозы облучения космическими лучами на уровне моря.

2.2 Воздействие радиации на человека.

Излучение воздействует на человека двумя способами. (**Приложение 2**) Первый способ – внешнее облучение от источника, расположенного вне организма, которое в основном зависит от радиационного фона местности на которой проживает человек. Второй – внутреннее облучение, обусловленное поступлением внутрь организма радиоактивного вещества, главным образом с продуктами питания. Но наиболее увеличивает дозу внутренней радиации радон и продукты его распада. Он повсеместно образуется в почве и попадает в организм человека при дыхании. Внешние и внутренние облучения требуют различные меры предосторожности, которые должны быть приняты против опасного действия радиации.

Радиационный фон классифицируется на естественный и техногенный. (**Приложение 3**) Избежать естественной радиации на нашей планете практически невозможно, так как ее

источниками является Солнце и внутрипочвенный газ радон. Этот вид радиации практически не оказывает негативного воздействия на организм людей и животных, так как на поверхности Земли её уровень находится в рамках допустимости. Но в космосе, или даже на высоте в 10 км на борту авиалайнера, солнечная радиация может представлять реальную опасность. В зависимости от региона планеты уровень естественной радиоактивности может колебаться от 5 до 20 микрорентген в час. По сложившемуся мнению, такой уровень радиации не опасен для человека и животных, хотя эта точка зрения неоднозначна, так как многие ученые утверждают, что радиация даже в малых дозах приводит к раку и мутациям. На Земле существует пять мест, где радиационный естественный фон значительно повышен. Это Франция, Бразилия, Индия. Египет и остров в Тихом океане Ниуэ. В отличие от естественных источников радиации, техногенная радиоактивность возникла и распространяется исключительно силами людей. **(Приложение 4)** К основным техногенным радиоактивным источникам относят ядерное оружие, промышленные отходы, АЭС, медицинское оборудование, предметы старины, вывезенные из «запретных» зон после аварии Чернобыльской АЭС, некоторые драгоценные камни. Таким образом, радиация и человек находятся в постоянном взаимодействии.

2.3. Измерение степени воздействия радиационного излучения.

Степень воздействия радиационного излучения на организм человека принято измерять в Зивертах (сокращенно Зв, $1 \text{ Зв} = 1000 \text{ мЗв} = 1000000 \text{ мкЗв}$). Делается это с помощью специальных приборов для измерения радиации — дозиметров. **(Приложение 5)**

Под воздействием естественной радиации каждый из нас облучается в год на 2,4 мЗв, и мы этого не ощущаем, так как данный показатель является абсолютно безопасным для здоровья. Но при высоких дозах облучения последствия для организма человека или животного могут быть самые тяжелые. Из известных заболеваний, которые возникают вследствие облучения организма человека, отмечаются такие, как лейкоз, лучевая болезнь со всеми вытекающими отсюда последствиями, всевозможные виды опухолей, катаракта, инфекции, бесплодие. А при сильном облучении радиация может даже вызвать ожоги! Примерная картина последствий радиации при различных дозах выглядит следующим образом:

- при дозе эффективного облучения организма в 1 Зв происходит ухудшение состава крови;

- при дозе эффективного облучения организма в 2-5 Зв возникает облысение и лейкоз (т.н. "лучевая болезнь");
- при дозе эффективного облучения организма в 3 Зв около 50 процентов людей умирают в течение одного месяца.

То есть, радиация при определенном уровне воздействия представляет собой чрезвычайно серьезную опасность для всего живого.

Основные нормы, установленные в России, прописаны в Федеральном законе №3-ФЗ от 05.12.1996 г «О радиационной безопасности населения» и в Санитарных правилах 2.6.1.1292-03 «Нормы радиационной безопасности».

Для вдыхаемого воздуха, воды и продуктов питания регламентировано содержание как техногенных (полученных в результате деятельности человека), так и естественных радиоактивных веществ, которые не должны превышать нормы, установленные СанПиН 2.3.2.560-96.

Наиболее сильное влияние радиация оказывает на подрастающее поколение, то есть, на детей. Научно это объясняется тем, что ионизирующее излучение сильнее воздействует на клетки, находящиеся в стадии роста и деления. На взрослых людей оказывается гораздо меньшее влияние, так как деление клеток у них замедляется или приостанавливается. Обнаружить радиацию без специальных приборов до появления проблем со здоровьем практически невозможно. В этом и заключается главная опасность радиации — она невидима!

Современный рынок товаров (продовольственных и непродовольственных) контролируется специальными службами, которые проверяют соответствие продукции установленным нормам радиационного излучения. Тем не менее, вероятность приобрести вещь или даже продукт питания, радиационный фон которого не соответствует нормам, все же существует. Обычно такие товары привозят с зараженных территорий нелегальным способом. Нужно покупать продукты только в проверенных местах. А еще лучше, купить прибор, измеряющий радиацию, и пользоваться им.

2.4. Радиационный фон в Бурятии.

Естественный радиационный фон в Бурятии определяется её расположением в Байкальской горной области, с относительно безопасным уровнем радиационного поля от 12 до 30 мкР/час. Важную часть общего радиационного фона составляет техногенный фон. Территория Бурятии входит в состав крупнейшей в России Забайкальской ураноносной

провинции, в которой в настоящее время выявлено 20 месторождений и более 130 рудопроявлений урана, а также 5200 радиоактивных аномалий. Мощность экспозиционной дозы на этих природных радиоактивных объектах варьирует в широких пределах (от 100 до 1000 мкр/час). В России при среднем проживании населения на высоте 300-450 м над уровнем моря доза космического излучения составляет до 333 микрозивертов/год. А в Бурятии при средней высоте местности 800-1000 м население получает дозу уже в два раза выше. Естественный радиационный фон в Бурятии определяется её расположением в Байкальской горной области, сложенной древними метаморфическими, вулканотерригенными, осадочно-континентальными отложениями с относительно безопасным уровнем радиационного поля от 12 до 30 мкр/час

Геологический институт БНЦ СО РАН, выявил большой процент зданий в Улан-Удэ с повышенной концентрацией радона. А обработка медико-статистических данных о раковых заболеваниях показала, что на пятых этажах плотность заболеваний в два раза ниже по сравнению с первыми этажами. Это говорит о влиянии факторов газового происхождения, попадающих во вдыхаемый воздух с поверхности земли.

В Улан-Удэ жизнь все больше перемещается в подземное пространство. Строятся подземные гаражи, переходы с многочисленными бутиками, под магазины и офисы осваиваются подвальные помещения домов. Учитывая радоноопасное расположение города, все это требует проведения необходимых противорадоновых мероприятий.

III . Исследования.

3.1 Измерение радиационного фона в окрестностях города Улан-Удэ.

Объектом моего исследования стала моя школа РМШИ и окрестности моего города Улан-Удэ. Достоверно проверить уровень радиационной безопасности я смогла с помощью дозиметра. (**Приложение 5**) Пользоваться им очень просто, достаточно нажать одну кнопку и сверить показания на жидкокристаллическом дисплее прибора с рекомендованными. Исследования радиационного фона в г. Улан-Удэ проводились с 2015 по 2017 годы. Студенты 340 группы географического факультета БГУ, с согласия преподавателя, дали нам данные своих измерений радиоактивного фона окрестностей Улан-Удэ за 2015, 2016 годы, мы дополнили их своими измерениями за январь 2017 года, чтобы проследить динамику. Всего было исследовано студентами 16 окрестностей города Улан-Удэ за 2015-2016 годы. Я же с помощью сверстниц сделала замеры в этих же координатах, за исключением Бурвода и Стеклозавода. Свои данные за декабрь-январь 2017 года я занесла в таблицу. (**Таблица 1**)

Таблица 1

Радиационный фон окрестностей города Улан-Удэ в мR/ч				
№	Место замера	2015	2016	2017
1	улица Смолина , главный корпус БГУ	19	21	23
2	мост на Левый берег	12	15	16
3	Бурвод	18	20	
4	Стеклозавод	17	20	
5	Мост через Уду	30	28	30
6	Элеватор	24	24	25
7	Верхняя Березовка	28	30	30
8	Стрелка	19	22	22
9	Развязка на новый мост	20	21	22
10	Начало Проспекта Строителей	18	20	20
11	Мелькомбинат	21	18	18
12	Тальцы, остановка	18	19	19
13	БНЦ	27	25	27
14	Геологическая 5 РМШИ			20

Анализ измерений показал, что радиационный фон окрестностей Улан-Удэ не превышает порога допустимости. На пороге допустимости находится Верхняя Березовка и мост через Уду. Отклонение от средних показателей в районе Верхней Березовки объясняется наличием источников радона, а в районе моста через Уду в виду техногенных причин. Это я узнала, читая статьи на эту тему. Везде виден небольшой рост радиационного фона, но я прочитала, что замеры еще зависят от времени года. Зимой давление выше. Студенты делали замеры весной, а мы зимой. В перспективе предстоят дальнейшие измерения и исследования радиационного фона окрестностей Бурятии.

3.2 Измерение радиационного фона РМШИ (школы)

Следующим объектом моего исследования стала моя школа РМШИ. Мною были проведены измерения радиационного фона всех кабинетов и некоторых объектов школы. Данные занесены в таблицу. (**Таблица 2**). Анализ измерений показал, что во всех кабинетах уровень радиационного фона удовлетворительный и не превышает 0.3мкЗ/ч. Самый высокий показатель - 0.28 мкЗ/ч в кабинете информатики, 0.25 мкЗ/ч в кабинете физики, что объясняется большим количеством компьютеров в кабинете информатики и наличием различных приборов в кабинете физики. В кабинете №2 -0.24 мкЗ/ч ,небольшое повышение я объяснила тем, что кабинет английского языка очень маленький по площади.

Таблица 2

Уровень естественного радиационного фона в учебных кабинетах и объектах школы			
Кабинет	мкЗв/ч	Объект	мкЗв/ч
№1(эстетика)	0.20	Подвал (туалет)	0.25
№2(англ.язык)	0.24	Коридор (1 этаж, зеркало)	0.22
№3(англ.язык)	0.21	Столовая (правая часть)	0.24
№4(русский язык)	0.21	Столовая (левая часть)	0.24
№5 и 6 (технология)	0.23	Вахта (возле телевизора)	0.26
№ 7 (математика)	0.21	Спутник	0.27
№8 (бурятский язык)	0.18		
№9 (география) у монитора	0.21 0.22		
№10 (химия)	0.22		
№11 (математика)	0.21		
№12 (история)	0.23		
№13 (англ.язык)	0.21		
№14 (физика)	0.25		
№15 и 16 (информатика)	0.28		
№17 (англ.язык)	0.22		

В кабинете истории радиационный фон составил 0,21 мкЗ/ч. но когда я попросила включить все телефоны и не выключать в течение 30 минут. Последующий замер показал увеличение радиационного фона. Дисплей показал фон уже в 0,22 мкЗ/ч. В кабинете географии дисплей показал -0,21 мкЗ/ч., а у монитора компьютера- 0,22 мкЗ/ч.(Приложение 5)

Интересны были показатели и в объектах школы. В подвальных помещениях – туалеты, клуб «Спутник» показали 0,25 мкЗ/ч. и 0,26 мкЗ/ч., тогда как в коридорах первого этажа гораздо меньше 0,22 мкЗ/ч. На вахте у телевизора тоже фон выше - 0,26 мкЗ/ч. В основном по школе средний показатель 0,22 мкЗ/ч. Это нормально.

Выводы

Радиационный фон окрестностей города Улан-Удэ не превышает фоновых значений и находится в пределах санитарных норм

В школе проведенная радиометрическая съемка кабинетов и объектов свидетельствует об их удовлетворительном состоянии.

Рекомендации:

1. Необходимо чаще проветривать помещения, особенно небольшой площади.
2. Не смотреть цветной телевизор с близкого расстояния.
3. Не сидеть перед компьютером несколько часов в день.
4. Не разговаривать долго по мобильному телефону.
5. Чаще бывать на свежем воздухе.
6. Озеленять классы.

IV. Заключение

В заключении нельзя не отметить, что при всей опасности и вреда, радиация, при правильном ее использовании, приносит большую пользу. Подтверждением этому успехи человечества в применении атома в мирных целях, например, в энергетике, в медицине, в археологии, в сельском хозяйстве. (Приложение 6). Человек- кузнец своего счастья, и потому, если он хочет жить, то он должен научиться безопасно использовать этого « джина из бутылки» под названием радиация. Если он научится управлять им без вреда для себя и всего окружающего мира, то он достигнет небывалого расцвета цивилизации.

Известный академик Владимир Иванович Вернадский 80 лет тому назад сказал:

« Недалеко то время, когда человек получит в свои руки атомную энергию, такой источник силы, который даст ему возможность строить свою жизнь, как он захочет. Сумеет ли человек воспользоваться этой силой, направить ее на добро, а не на самоуничтожение?»

Очень хочется, чтобы в нашей стране больше было экологических чистых продуктов и материалов, чтобы наша страна была здорова и имела здоровое поколение.

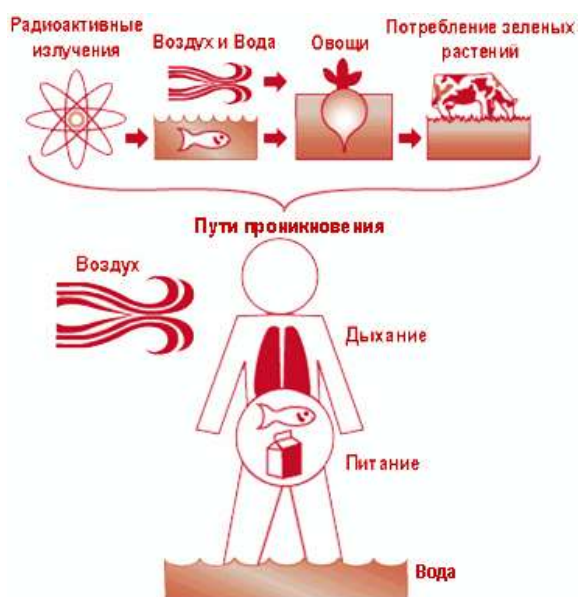
V. Литература

1. О.И. Василенко. - "Радиационная экология" – М.: Медицина, 2004. – 216 с.
2. Холл Э.Дж. - Радиация и жизнь - М., Медицина, 2012.
3. Ярмоненко С.П. - Радиобиология человека и животных- М., Высшая школа, 2000.
4. Т.Х. Маргулова –« Атомная энергетика сегодня и завтра» -М.,Высшая школа,1999
5. Интернет ресурсы <http://www.rosatom.ru> action.htm (2000)

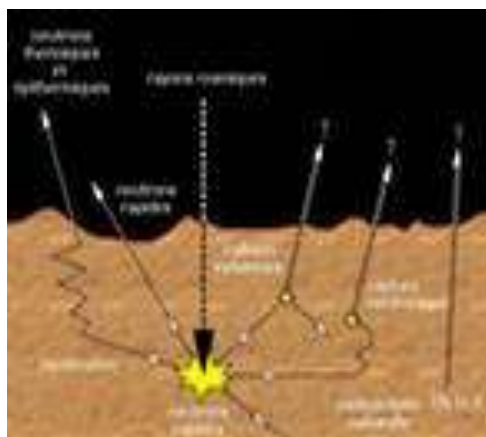
VI. Приложение 1



Приложение 2



Приложение 3



Приложение 4



Приложение 5



Приложение 6

