Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение

«Вещевская основная общеобразовательная школа»

**Изучение радиационного фона в п.Вещево**

Работу выполнили:

Протасова Оксана,

Чугунов Александр,

Цимерман Дарья

Руководитель:  
Селезнева Г.С.,

учитель физики

МБОУ «Вещевская ООШ»

Вещево, 2014 г.

**Оглавление.**

Введение………………………………………………………………………………..3

Глава 1. Обзор источников по предмету исследования.

* 1. Понятие радиоактивности и радиации…………………………………………..4
  2. Виды радиационного излучения............................................................................4
  3. Биологическое воздействие радиации…………………………………………...5
  4. Дозы радиоактивного излучения………………………………………………...6
  5. Естественный радиационный фон……………………………………………….8
  6. Радиационный фон гранитных пород…………………………………………....8

1.7.1. Радиация и здоровье человека………………………………………………….9

1.7.2. Интервью с фельдшером п.Вещево

Бруевой Татьяной Ивановной………………………………………………………....9

1.8. Основные мероприятия по защите населения, пострадавшего в результате радиационной аварии…………………………………………………………………..9

1.9.1. Перечень продуктов, которые способствуют повышению защитных

сил организма от влияния радиации………………………………………………....10

1.9.2. Как уменьшить содержание радионуклидов в организме?.............................10

Глава 2. Методика проведенных исследований.

2.1. ДБГ дозиметр……………………………………………………………………..11

2.2. Физические измерения (фоторепортаж)…………………………………….......11

2.3. Расчеты……………………………………………………………………...….....16

Глава 3. Результаты исследований

3.1. Результаты исследований их обсуждения………………………………………18

Заключение и выводы………………………………………………………………...19

Рекомендации жителям поселка………………………………………………….….19

Источники информации в литературе и Интернете………………………………...20

Приложение…………………………………………………………………………....21

**Введение.**

Мы живём в одном из живописных мест Карельского перешейка в пос. Вещево, который находится на северо-западе Восточно-Европейской равнины, на Балтийском щите.(см.приложение №1)

Как известно, гранитные породы, составляющие Балтийский щит, являются источниками радиоактивного излучения. Следует предположить, что радиационный фон в нашем посёлке должен быть повышен.   
 В нашей стране бурно развивается атомная энергетика. Но безопасность атомной энергетики поставлена во главу угла на сегодняшний день. Опасность связана с авариями, приводящими к экологическим катастрофам. Всё помнят аварии на Чернобыльской АЭС и на Японской АЭС Факусима 1, которые унесли жизни тысяч людей. Человечество  встревожено уровнем радиационной безопасности.

Также эта проблема не может оставить равнодушной и нас, жителей п. Вещево. Ведь в нашем поселке за последние насколько лет участились случаи заболевания раком.

Исследовав уровень радиационного фона на различных участках поселка Вещево, мы решили ознакомить с результатами эксперимента обучающихся нашей школы. Поэтому мы оформили стенд «Радиационный ликбез», а так же выступили на научно - практической конференции.

Цель работы: определить радиационный фон в п.Вещево и его окрестностях.

Задачи:

1. Изучить информацию о радиоактивности и радиации.
2. Проконсультироваться у медработника о влиянии радиации на организм человека.
3. Научиться пользоваться радиационным дозиметром.
4. Измерить радиационный фон в п. Вещево и его окрестностях.
5. Сравнить полученные результаты и сделать выводы.

Гипотеза: излучение гранитных пород усиливает радиационный фон в п.Вещево и его окрестностях.

**Глава 1. Обзор источников по предмету исследования.**

1.1. Понятие радиоактивности и радиации.

Радиоактивность — это самопроизвольное изменение состава атомного ядра, которое происходит не менее чем через 10-12 с после его рождения.

Количественное ограничение обусловлено как раз экспериментами с бомбардировкой атомных ядер. Если стабильное ядро разваливается сразу после попадания в него снаряда атомной артиллерии, не успев просуществовать в измененном виде даже такой ничтожно краткий промежуток времени, значит, явление такого распада не относится к радиоактивности.

Естественные радиоактивные элементы испускают три вида излучений: альфа, бета и гамма. В 1899 Резерфорд открыл альфа- и бета-излучение (см. приложение №2); спустя год П. Вийар открыл гамма-излучение.

Радиоактивностью также называют процесс радиоактивного распада.

(см. приложение №3)

Радиация - это испускание (излучение) частиц или электромагнитных волн, несущих несравненно больший запас энергии, опасный не только для здоровья, но и для жизни человека.

1.2. Виды радиационного излучения. (см. приложение № 4)

Альфа-излучение – это поток ядер гелия (положительно заряженных частиц), хуже всего проходящих сквозь преграды. Защитой от него может послужить даже листок бумаги.(см. приложение №5)

Бета-излучение – это поток электронов (отрицательно заряженных частиц), имеющий значительно большую проникающую способность и полностью поглощается слоем земли в несколько метров или стеной дома. (см. приложение №6)

Гамма-излучение – это поток электромагнитных волн очень высокой частоты, имеющих наибольшую проникающую способность. Оно способно проходить сквозь стены, бетон, большие слои воды и земли. (см. приложение №7)

**Рентгеновские лучи - похожи на гамма- излучение, но имеют меньшую энергию.**

Таким образом, альфа - и бета-излучение наиболее опасно для организма при воздействии изнутри. Источники такого излучения могут попасть внутрь с воздухом или едой. Кроме того, они могут оставлять радиоактивные ожоги при контакте с кожей.

Гамма-излучение воздействует на организм одинаково сильно, что снаружи, что изнутри, поэтому защититься от такого излучения можно лишь уехав на значительные расстояния от источника радиации.

**1.3. Биологическое воздействие радиации.**

Существует несколько путей поступления радиоактивных веществ в организм: при вдыхании воздуха,  загрязненного радиоактивными веществами, через зараженную пищу или воду,  через кожу,  а также при заражении открытых ран. Наиболее опасен первый путь,  поскольку, во-первых, объем легочной вентиляции очень большой, а во-вторых, значения коэффициента усвоения в легких более высоки.

Излучения радиоактивных веществ оказывает 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.

При попадании радиоактивных веществ в организм любым путём они уже через несколько минут обнаруживаются в крови. Если поступление радиоактивных веществ было однократным, то концентрация их в крови вначале возрастает до максимума, а затем в течение 15-20 суток снижается.

В основе повреждающего действия ионизирующих излучений лежит комплекс взаимосвязанных процессов. Ионизация и возбуждение атомов и молекул дают начало образованию высокоактивных радикалов, вступающих в последующем в реакции с различными биологическими структурами клеток. В повреждающем действии радиации важное значение имеют возможный разрыв связей в молекулах за счет непосредственного действия радиации и внутри- и межмолекулярной передачи энергии возбуждения. Физико-химические процессы, протекающие на начальных этапах, принято считать первичными – пусковыми. В последующем развитие лучевого поражения проявляется в нарушении обмена веществ с изменением соответствующих функций органов. Малодифференцированные, молодые и растущие клетки наиболее радиочувствительны.

Животные и растительные организмы характеризуются различной радиочувствительностью, причины, которой до сих пор полностью ещё не выяснены. Как правило, наименее чувствительны одноклеточные растения, животные и бактерии, а наиболее чувствительны – млекопитающие животные и человек. Различие в чувствительности к радиации имеет место у отдельных особей одного и того же вида.  Она зависит от физиологического состояния организма, условий его существования и индивидуальных особенностей. Более чувствительны к облучению новорожденные и старые особи. Различного рода заболевания, воздействие других вредных факторов отрицательно сказывается на течении радиационных повреждений.

Изменения, развивающиеся в органах и тканях облучённого организма, называют соматическими. Различают ранние соматические эффекты, для которых характерна чёткая дозовая зависимость, и поздние – к которым относят повышение риска развития опухолей (лейкозов), укорочение продолжительности жизни и разного рода нарушения функции органов. Специфических новообразований, присущих только ионизирующей радиации, нет. Существует тесная связь между дозой, выходом опухолей и длительностью латентного периода. С уменьшением дозы частота опухолей падает, а латентный период увеличивается.

В отдалённые сроки могут наблюдаться и генетические (врождённые уродства, нарушения, передающиеся по наследству), повреждения, которые наряду с опухолевыми эффектами являются стохастическими. В основе генетических эффектов облучения лежит повреждение клеточных структур, ведающих наследственностью – половых яичников и семенников.

Промежуточное место между соматическими и генетическими повреждениями занимают эмбриотоксические эффекты - пороки развития – последствия облучения плода. Плод весьма чувствителен к облучению, особенно в период органогенеза (на 4-12 неделях беременности у человека). Особенно чувствительным является мозг плода (в этот период происходит формирование коры).

Радиация очень опасна для людей и для последующего потомства. Так, например, вероятность заболеть раком легких на каждую единицу дозы облучения для шахтеров урановых рудников оказалась в 4 7 раз выше, чем для людей, переживших атомную  бомбардировку. Следовательно, проблема разработки средств защиты от радиации очень актуальна в наше время. И хотя в материалах некоторых обследований содержится вывод о том, что у облученных родителей больше шансов родить ребенка с синдромом Дауна, другие исследования этого не подтверждают. Несколько настораживает сообщение о том, что у людей, получающих малые дозы облучения, действительно наблюдается повышенное содержание клеток крови с хромосомными нарушениями.

Согласно оценкам, полученным при первом подходе, доза в 1 Гр.(Грей), полученная при низком уровне радиации только особями мужского пола, индуцирует  появление от 1000 до 2000 мутаций, приводящих к серьезным последствиям, и от 30 до 1000 хромосомных аберраций на каждый миллион живых новорожденных. Оценки, полученные для особей женского пола, гораздо менее определенны, но явно ниже; это объясняется тем, что женские половые клетки менее чувствительны к действию радиации. Согласно ориентировочным оценкам, частота мутаций составляет от 0 до 900, а частота хромосомных аберраций от 0 до 300 случаев на миллион живых новорожденных.

1.4.Дозы радиоактивного излучения.

**Дозы излучения и единицы их измерения.**

Эффект облучения зависит от величины поглощенной дозы, её мощности, объёма облученных тканей и органов, вида излучения. Снижение мощности дозы излучения уменьшает биологический эффект. Различия связаны с возможностью восстановления поврежденного облучением организма. С увеличением мощности дозы значимость восстановительных процессов снижается.

**Поглощённая доза** излучения измеряется энергией ионизирующего излучения, переданного массе облучаемого вещества. Единица поглощённой дозы – грей (Гр), равный 1 джоулю, поглощённому 1 кг вещества (1 Гр = 1Дж/кг = 100 рад)

Эффект биологического действия излучений зависит также от пространственного распределения поглощённой энергии, которая характеризуется линейной передачей энергии (ЛПЭ), что учитывается при оценке различных видов излучения показателем относительной биологической эффективности (ОБЭ). При этом ОБЭ рентгеновского и g-излучения принимают равной 1.

Доза рентгеновского излучения (180-250 кэВ)

вызывающая данный эффект

      ОБЭ =    \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

                               Поглощённая доза любого другого

                        вида излучения, вызывающая такой же эффект

        ОБЭ зависит не только от ЛПЭ излучений, но и от ряда физических и биологических факторов, например, от величины дозы, кратности облучения и др. По предложению Международной комиссии по радиологическим единицам, показатель ОБЭ для оценки различных видов излучения используется только в радиобиологии. Для решения задач радиационной защиты предложен коэффициент качества излучения (k), зависящий

от ЛПЭ

В области радиационной безопасности для оценки возможного ущерба здоровью человека при хроническом облучении введено понятие **эквивалентной дозы** (Н), которая равна произведению поглощенной дозы (D) на средний коэффициент качества ионизирующего излучения (k) в данном элементе объёма биологической ткани:

**H=Dk**

        Единица эквивалентной дозы – зиверт (Зв), равный 1 Дж/кг (1 Зв = 100 бэр).

        При определении эквивалентной дозы ионизирующего излучения используют следующие значения коэффициента качества.

        Для оценки ущерба здоровью человека при неравномерном облучении введено понятие эффектной эквивалентной дозы Нэфф ,применяемый при оценке возможных стохастических эффектов – злокачественных новообразований :

**Нэфф = SWTHT**

где НТ – среднее значение эквивалентной дозы в органе или ткани; WT – взвешенный коэффициент, равный отношению ущерба облучения органа или ткани к ущербу облучения всего тела при одинаковых эквивалентных дозах.

        Значения коэффициентов WT для различных органов и тканей приведены ниже:

**Таблица №1. Значения коэффициентов WT для различных органов и тканей.**

|  |  |
| --- | --- |
| Орган или ткань | WT |
| Половые железы | 0,25 |
| Молочные железы | 0,15 |
| Красный костный мозг | 0,12 |
| Лёгкие | 0,12 |
| Щитовидная железа | 0,03 |
| Кость (поверхность) | 0,03 |
| Остальные органы (ткани) | 0,3 |
| Всё тело | 1,0 |

        Для оценки ущерба от стохастических эффектов воздействий ионизирующих излучений на персонал или население используют коллективную эквивалентную дозу (S), равную произведению индивидуальных эквивалентных доз на число лиц, подвергшихся облучению. Единица коллективной эквивалентной дозы – человеко-зиверт (чел.-Зв).

        Непосредственно после облучения человека клиническая картина оказывается скудной, иногда симптоматика вообще отсутствует. Именно поэтому знание дозы облучения человека играет решающую роль в диагностике и раннем прогнозировании течения острой лучевой болезни, в определении терапевтической тактики до развития основных симптомов заболевания.

        В соответствии с дозой лучевого воздействия острую лучевую болезнь принято разделять на четыре степени тяжести.

Само по себе разделение больных по степеням тяжести весьма условно и преследует конкретные цели сортировки больных и проведение в отношении их конкретных организационно-терапевтических мероприятий. Абсолютно необходимо определять степень тяжести пострадавших при массовых поражениях, когда число пострадавших определяется десятками, сотнями и более.

1.5. Естественный радиационный фон.

Вокруг нас постоянно присутствует радиоактивное излучение: это излучение Солнца и радиоактивных элементов (в составе воды, почвы, воздуха). Естественный природный фон не наносит вреда здоровью. Его величина лежит в пределах 0,1 до 0,3 мкЗв в час.

Основную часть облучения население земного шара получает от естественных источников радиации. Большинство из них таковы, что избежать облучения от них совершенно невозможно. Радиационный фон Земли складывается из излучения, обусловленного космическим излучением, и излучения от рассеянных в Земной коре, воздухе, воде, теле человека и других объектах внешней среды природных радионуклидов.

Таким образом, жизнь на Земле возникла и развивалась на фоне ионизирующей радиации. Поэтому биологическое действие её не является каким-то новым раздражителем в пределах естественного радиационного фона. Основной вклад в дозу облучения вносят 40К, 238U, 232Th вместе с продуктами распада урана и тория. В среднем доза фонового (внешнего и внутреннего) облучения человека составляет 1 мЗв/год. В отдельных районах с высоким содержанием природных радионуклидов это значение может достигать 10 мЗв и более. Считают, что часть наследственных изменений и мутаций у животных и растений связана с радиационным фоном.

Радиационный фон выше в городах с большим количеством многоэтажных зданий: бетон, гранит и другие строительные материалы обладают повышенной радиоактивностью.

1.6.Радиационный фон гранитных пород.

Гранит ([итал.](http://ru.wikipedia.org/wiki/Итальянский_язык) granito, от [лат.](http://ru.wikipedia.org/wiki/Латинский_язык) granum — зерно) - [кислая](http://ru.wikipedia.org/wiki/Кислые_горные_породы) [магматическая](http://ru.wikipedia.org/wiki/Магматические_горные_породы) [горная порода](http://ru.wikipedia.org/wiki/Горная_порода). Гранит - это один из самых распространенных природных нерудных мате­риа­лов. Гра­нит повышенной твердости является платформой практически для всех континентов.

Известен существенный недостаток гранита. Это наличие естественного радиоактивного фона, обусловленного содержанием в этой породе минералов с примесями редкоземельных элементов (цезия, лантана и др.). Бытующее мнение, что гранит «накапливает радиацию», ошибочно, радиоактивность натурального камня именно естественная.

**Таблица №2. Сравнительная характеристика радиоактивности гранита.**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № | название | Уровень радиационного фона, мкЗв/ч |
| 1 | Естественный фон | <=0.24 |
| 2 | граниты | <=0.2 |
| 3 | Бетон(содержит гранитный щебень) | <=0.2 |
| 4 | Мрамор, песчаник, сланец | <=0,01 |

1.7.1. Радиация и здоровье человека.

Воздействие радиации на организм человека называют облучением. Во время этого процесса энергия радиации передается клеткам, разрушая их. Облучение может вызывать всевозможные заболевания: инфекционные осложнения, нарушения обмена веществ, катаракту, онкологические болезни различных органов, генетические повреждения, не влияющие на здоровье самого человека, но приводящие к появлению различных болезней или уродств у его потомков, зачатых и рожденных после облучения, лучевую болезнь и многое другое. Особенно остро радиация воздействует на делящиеся клетки, поэтому она особенно опасна для детей.

Последствия облучения зависят от величины полученной человеком дозы: чем больше доза облучения, тем тяжелее будут последствия. Но если та же доза получена не мгновенно, а за длительное время, то вред организму будет нанесен меньший.

Организм реагирует на саму радиацию, а не на её источник. Радиоактивные вещества могут проникать в организм через кишечник (с пищей и водой), через лёгкие (при дыхании) и даже через кожу при медицинской диагностике радиоизотопами. Более чувствительны к радиации кожа, костная ткань, хрусталик глаза. В этом случае имеет место внутреннее облучение. Кроме того, значительное влияние радиации на организм человека оказывает внешнее облучение, т.е. источник радиации находится вне тела. Наиболее опасно, безусловно, внутреннее облучение.

Как вывести радиацию из организма? Этот вопрос, безусловно, волнует многих. К сожалению, особо эффективных и быстрых способов вывода радионуклидов из организма человека не существует. Некоторые продукты питания и витамины помогают очистить организм от небольших доз радиации. Также естественной защитой от солнечной и космической радиации является атмосфера Земли (см. приложение №8). Но если облучение серьезное, то остается только надеяться на чудо. Поэтому лучше не рисковать. И если существует даже малейшая опасность подвергнуться радиации, необходимо как можно скорее покинуть опасное место и вызывать специалистов.

1.7.2. Интервью с фельдшером п.Вещево Бруевой Татьяной Ивановной.

По мнению фельдшера п. Вещево Бруевой Татьяны Ивановны (см. приложение №9), повышенный радиационный фон пагубно влияет на здоровье человека. При повешенном радиационном фоне в первую очередь развиваются онкологические заболевания и заболевания эндокринной системы. У новорожденных наблюдается задержка в развитии.

За последние два года в нашем поселке увеличилось количество людей, болеющих раком, возможно, это связано с радиационным фоном нашего поселка.

1.8.Основные ме­ро­при­я­ти­я по защите населения, пострадавшего в результате радиационной аварии.

1. Отселение жителей из населенных пунктов, находящихся на загрязненной территории.
2. Дезактивация пострадавшей территории.
3. Соблюдение населением личной гигиены и ги­ги­ены труда.
4. Контроль уровня загрязнения про­дук­тов питания, производимых на загрязненной территории.
5. Разработка и реализация рекомендаций, направленных на уменьшение содержания ра­ди­о­нук­лидов в сель­ско­хо­зяй­ст­вен­ной и лесной продукции и способствующих очистке организма от ра­ди­о­нук­лидов.
6. Медицинский контроль и ле­чеб­но-оздоровительные меро­при­я­ти­я.

1.9.1. Перечень продуктов, которые способствуют повышению защитных сил организма от влияния радиации.

Повышению защитных сил организма от влияния радиации способствуют:

1. Хлебопродукты из муки грубого помола.
2. Продукты, содержащие большое количество йода (через 20 лет после аварии имеют профилактическое и общеукрепляющее значение): морская капуста, рыба, грецкий орех, фасоль, горох, печень, салат, чеснок и другие.
3. Продукты, содержащие калий и кальций (картофель, арбузы, сухофрукты, бобовые, малина, морская капуста).
4. Растения, имеющие антимутагенное действие (морковь, тыква, капуста, редька, лук, баклажаны, зеленый перец, листья мяты).
5. Продукты, способствующие выведению радионуклидов из организма( зеленый чай, шиповник, черная смородина, цитрусовые, яблоки, свекла, капуста).
6. Продукты, содержащие пектин (яблоки, сливы, свекла, редис, морковь, капуста, зефир, мармелад, джем; особенно полезны фруктовые соки с мякотью; много пектина в ягодах).

1.9.2.Как уменьшить содержание радионуклидов в организме?

1. Включать в рацион питания продукты, снижающие всасывание и накопления радионуклидов, ускоряющие их выведение из организма:

Это могут быть продукты питания, богатые пектинами – к ним относятся, практически, все овощи и фрукты (свекла, редис, морковь, перец сладкий, тыква, баклажаны, яблоки, абрикосы, айва, вишня, слива, груша, облепиха, лимоны, мандарины, апельсины, персики, крыжовник, клюква, черника, смородина, черешня, дыня, арбуз). Пектины содержатся в зефире, пастиле, мармеладе.

1. Продукты богатые калием, уменьшают возможность накопления в организме цезия (фасоль, горох, бобы, картофель, сухофрукты, морская капуста, бананы).Обеспечение калием организма снижает поступление цезия и ускоряет его выведение из организма.
2. Продукты, богатые кальцием, уменьшают возможность накопления в организме стронция (молоко, яйца, бобовые, гречневая крупа).
3. Прием витаминов (антиоксидантов) снижает вредное воздействие радиационного излучения на организм человека. Витамины А, Е, С обладают выраженными антиоксидантными свойствами и предохраняют организм от вредного воздействия свободных радикалов, образующихся в результате действия ионизирующего излучения.

Глава 2. Методика проведенных исследований.

2.1. ДБГ дозиметр.

Дозиметр — прибор для измерения [эффективной дозы](http://ru.wikipedia.org/wiki/Эффективная_доза) или мощности [ионизирующего излучения](http://ru.wikipedia.org/wiki/Ионизирующее_излучение) за некоторый промежуток времени (см. приложение №10 ). Само измерение называется [дозиметрией](http://ru.wikipedia.org/wiki/Дозиметрия).

Дозиметр-радиометр Российского производства с двумя счетчиками Гейгера типа

СБМ-20. Может определять источники радиоактивного загрязнения и оценивать уровень мощности эквивалентной дозы. Два диапазона измерения. Измерения производятся в микро Зивертах в час (МкЗв/час)  - от 0.1 до 999.9 в двух диапазонах. Время измерения от 4 до 40 секунд в зависимости от выбранного диапазона. Режим "Поиск" и звуковая сигнализация. Дозиметр оборудован режимом ПОИСК с звуковой сигнализацией, благодаря которому всегда можно найти источник загрязнения (подача звукового сигнала на каждый акт регистрации фотонного излучения).

Данным дозиметром нами проведены измерения радиационного фона в посёлке и его окрестностях.

2.2. Физические измерения (фоторепортаж).

**Детская площадка (дом №17).**



**Детская площадка:**

**Песчаная горка:**

**0,20 мкЗв/ч**

**0,15 мкЗв/ч**



**Камень:** **0,25 мкЗв/ч**

**Автобусная остановка.**

**0,14 мкЗв/ч**



**Детская площадка (дом №10).**

**0,12 мкЗв/ч**



**Горка:**

**0,12 мкЗв/ч**

**Качели:**

**0,11 мкЗв/ч**

**Большой камень (дом №11):**

**0,17 мкЗв/ч**



**Маленький камень (дом №11):**

**0,16 мкЗв/ч**



**Территория детского сада:**

**0,13 мкЗв/ч**



**Камни в окрестностях поселка:**



**Камни у житковской дороги:**

**0,20 мкЗв/ч**

**Камни у остановки:**

**0,24 мкЗв/ч**

**Камни возле военного мемориала:**



**0,27 мкЗв/ч**

**0,18 мкЗв/ч**

**0,18 мкЗв/ч**

**Магазин: 0,19 мкЗв/ч**



**Зона военного мемориала:**



**Танк: 0,19 мкЗв/ч**

**Гранитная плита: 0,27 мкЗв/ч**

**Гранитный столбик: 0,37мкЗв/ч**

**Гранитная плита:0,18 мкЗв/ч**

2.3. Расчеты.

Замеры радиационного фона проводились по общепринятым правилам усреднённого значения величин.

1. Несколько раз измеряется дозиметром радиационный фон выбранного участка или камня.
2. Определяется среднее арифметическое полученных измерений.

**Детская площадка (дом № 17):**

D = (0,13+0,15+0,17):3= 0,15 мкЗв/ч

Песчаная горка:

D= (0,18+0,22+0,20):3= 0,20 мкЗв/ч

Камень:

D= (0,25+0,24+0,26):3= 0,25 мкЗв/ч

**Автобусная остановка:**

D= (0,14+0,12+0,16):3= 0,14 мкЗв/ч

**Детская площадка (дом №10):**

D= (0,14+0,12+0,10):3= 0,12 мкЗв/ч

Качели:

D= (0,11+0,10+0,12):3= 0,11 мкЗв/ч

Горка:

D= (0,11+0,13+0,12):3= 0,12 мкЗв/ч

**Большой камень(дом №11):**

D= (0,15+0,20+0,16):3= 0,17 мкЗв/ч

**Маленький камень(дом №11):**

D= (0,16+0,17+0,15):3= 0,16 мкЗв/ч

**Территория детского сада:**

D= (0,13+0,11+0,15):3= 0,13 мкЗв/ч

**Камни в окрестностях поселка:**

Камни у житковской дороги:

D= (0,21+0,19+0,20):3= 0,20 мкЗв/ч

Камни у автобусной остановки:

D= (0,24+0,23+0,25):3= 0,24 мкЗв/ч

**Камни возле военного мемориала:**

Камень №1:

D= (0,27+0,26+0,28):3= 0,27 мкЗв/ч

Камень №2:

D= (0,20+0,18+0,16):3= 0,18 мкЗв/ч

Камень №3:

D= (0,19+0,17+0,18): 3=0,18 мкЗв/ч

**Магазин:**

D= (0,19+0,20+0,18):3= 0,19 мкЗв/ч

**Зона военного мемориала:**

Танк:

D= (0,17+0,21+0,19):3= 0,19 мкЗв/ч

Гранитная плита:

D= (0,26+0,28+0,27):3= 0,27 мкЗв/ч

Гранитный столбик:

D= (0,35+0,40+0,36):3= 0,37 мкЗв/ч

Гранитная плита:

D= (0,18+0,16+0,20):3= 0,18 мкЗв/ч

**Радиационный фон в школе:**

1,4 класс:

D= (0,15+0,17+0,16):3= 0,16 мкЗв/ч

2,3 класс:

D= (0,16+0,12+0,14):3= 0,14 мкЗв/ч

Кабинет литературы:

D= (0,16+0,17+0,15):3= 0,16 мкЗв/ч

Кабинет информатики:  
D= (0,20+0,18+0,16):3= 0,18 мкЗв/ч

Фойе школы:

D= (0,18+0,16+0,20):3= 0,18 мкЗв/ч

Спортивный зал:

D= (0,16+0,21+0,17):3= 0,18 мкЗв/ч

Коридор (1 этаж):

D= (0,16+0,20+0,15):3= 0,17 мкЗв/ч

Коридор (2 этаж):

D= (0,17+0,21+0,16):3= 0,18 мкЗв/ч

Столовая:

D=(0,9+0,11+0,10):3= 0,10 мкЗв/ч

Администрация:

D= (0,14+0,16+0,12):3= 0,14 мкЗв/ч

Подвал:

D= (0,17+0,15+0,13):3= 0,15 мкЗв/ч

Территория возле школы:

D=(0,18+0,19+0,17):3= 0,18

Глава 3. Результаты исследования.

3.1. Результаты исследования и их обсуждения.

В таблице приведены результаты исследования радиационного фона в п. Вещево и

его окрестностях.

**Таблица №3. Результаты исследований радиационного фона в п. Вещево и**

**его окрестностях.**

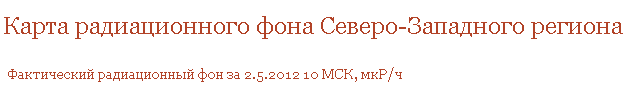
|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № | Место | Уровень радиационного фона, мкЗв/ч |
| 1 | Детская площадка  (дом №17)  Камни на детской площадке  Песчаная горка | 0,15  0,17 – 0,25  0,20 |
| 2 | Автобусная остановка | 0,14 |
| 3 | Детская площадка  (дом №10) | 0,12 |
| 4 | Большой камень  (дом №11) | 0,17 |
| 5 | Маленький камень  (дом №11) | 0,16 |
| 6 | Территория детского сада | 0,13 |
| 7 | Камни в окрестностях поселка | 0,19 – 0,27 |
| 8 | Магазин | 0,19 |
| 9 | Зона военного мемориала | 0,16 – 0,37 |

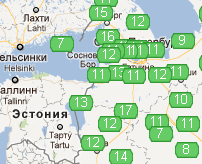
**Таблица №4. Результаты измерений радиационного фона в школе.**

|  |  |
| --- | --- |
| Кабинет | Радиационный фон, мкЗв/ч |
| 1,4 класс | 0,16 |
| 2,3 класс | 0,14 |
| Литература | 0,16 |
| Информатика | 0,18 |
| Фойе школы | 0,18 |
| Спортивный зал | 0,18 |
| Коридор (1 этаж) | 0,17 |
| Коридор (2 этаж) | 0,18 |
| Столовая | 0,10 |
| Администрация | 0,14 |
| Подвал | 0,15 |
| Территория возле школы | 0,18 |

**Таблица №5. Определение средних значений.**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Радиационный фон | Допустимый уровень | Средний уровень по посёлку |
| Атмосферный воздух | 0,10- 0,30 мкЗв/ч | 0,16 мкЗв/ч |
| Камни | 0,24 мкЗв/ч | 0,27 мкЗв/ч |





Радиационный фон Выборга

**Выводы:**

1. Радиационный фон атмосферного воздуха в посёлке и его окрестностях не превышает нормы (**0,10 мкЗв/ч** <**0,16 мкЗв/ч<0,30 мкЗв/ч**) и соответствует показаниям карты радиационного фона Северо-западного региона.
2. Радиационный фон каменей в посёлке и его окрестностях чуть выше нормы

(**0,27 мкЗв/ч>0,24 мкЗв/ч**).

Заключение и выводы.

1. В ходе работы была изучена информация в литературе и Интернете о радиоактивности и радиации.
2. Приобретены навыки пользования радиационным дозиметром.
3. Измерен радиационный фон в посёлке и его окрестностях.
4. Сравнение полученных результатов позволило сделать вывод о том, что уровень радиационного фона в п. Вещево находится в норме.

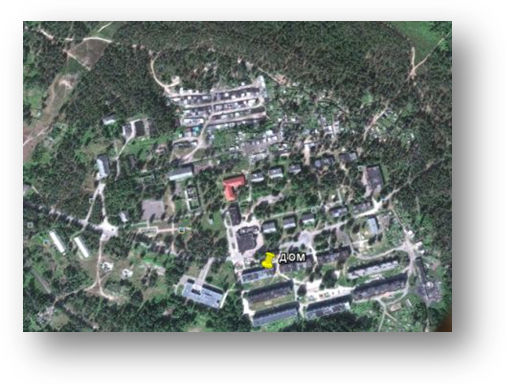
Рекомендации жителям поселка.

1. Поскольку радиационный фон камней превышает допустимую норму, советуем не сидеть на камнях.
2. Детям не рекомендуем играть и находиться возле камней долгое время.

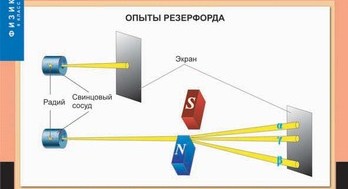
Источники информации в литературе и Интернете.

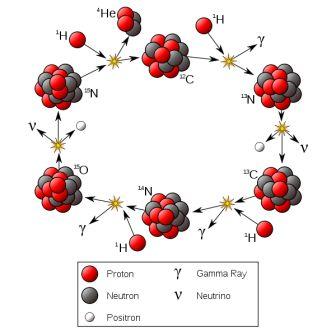
1. Касьянов В.А. Физика 11 класс.М. Дрофа, 2004.
2. Кузин А.М. Невидимые лучи вокруг нас. – М.: Наука, 1979.
3. Максимов М.Г., Оджагов Г.О. Радиоактивные загрязнение и их измерение. М.: Энергоатомиздат, 1989.
4. Нахутин А.И. Радиация у вас дома и на улице. М.: Высшая школа, 1996.
5. Перышкин А.В., Гутник Е. М. Физика 9 класс. М. Дрофа, 2009.
6. Пивоваров Ю.П., Михалев В.И. Радиационная экология. – М.: Изд. центр “Академия”, 2004.
7. [http://ru.wikipedia.org](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D1%E0%E6%E0)
8. <http://slovari.yandex.ru/~книги/БСЭ/>

Фотографии выполнены Цимерман Д.

**Приложение.**

**Приложение №1. Поселок Вещево, вид с космоса.**

**Приложение №2. Опыты Резерфорда.**



**Приложение №3. Процесс радиоактивного распада.**



**Приложение №4. Виды радиационного излучения.**



**Приложение №5. Схема альфа – излучения.**



**Приложение № 6. Схема бета – излучения.**



**Приложение №7. Схема гамма – излучения.**



**Приложение №8. Схема защиты атмосферой Земли от солнечной и космической радиации.**



**Приложение №9. Интервью с фельдшером п.Вещево Бруевой Татьяной Ивановной.**



**Приложение №10. Радиационный дозиметр ДБГ – 01H.**