**Муниципальное бюджетное образовательное учреждение**

**средняя общеобразовательная школа №5**

***Исследование радиационного фона***

 ***г. Канска***

**г. Канск, 2015**

**Выполнили: Конуспаева Марина, Мусина Вероника, ученицы 8 класса**

**Научный руководитель: Коротаева Марина Викторовна, учитель физики**

**Содержание:**

Введение………………………………………………………………..3

Глава I. Радиация и её влияние на здоровье человека……………..3

* 1. Радиация и её виды……………………………………………..3
	2. Единицы измерения радиации…………………………………6
	3. Допустимые и смертельные дозы для человека………………7
	4. Приборы для измерения радиации…………………………….7
	5. Влияние радиации на здоровье человека……………………..8

Глава II. Исследование радиационного фона г. Канска……………9

Заключение ……………………………………………………………14

Литература …………………………………………………………….15

**Введение**

 Радиация, за этим, красивым на слух словом скрывается опасный вид энергии губительный для всего живого, при этом её никто не видел. Особое место в загрязнении окружающей среды занимает радиоактивное загрязнение. В наше время радиация стала вездесущей, всепроникающей и в каком-то смысле бесконечной. Радиация сильно воздействует на здоровье людей, подкрадывается и убивает незаметно, чем же она опасна?

 В настоящее время очень большое внимание уделяется вопросам, связанным с радиационным излучением. Об этом сняты фильмы, написаны статьи и т.д. Мы тоже заинтересовались проблемой радиационного загрязнения окружающей среды и решили исследовать состояние радиационного фона г. Канска, причем в различное время года.

**Цель**: оценка уровня радиации на территории г. Канска
**Задачи:**

1. Изучить литературу по теме исследования.

2.Изучить работу приборов для измерения уровня радиации.
3.Измерить уровень радиационного фона на территории г. Канска.

 **Гипотеза: *радиационный фон г. Канска меняется в зависимости от времени года: выше – в летнее время года, ниже – в зимнее время года.***

**Объект исследования:** радиация

**Предмет исследования:** состояние радиационного фона г. Канска

**Метод исследования:** эмпирический и теоретический (изучение первичной информации, анализ, наблюдение, сравнение, выборка, систематизация, эксперимент)

**Глава I. Радиация и её влияние на здоровье человека.**

* 1. ***Радиация и её виды.***

**Радиация** в переводе с латинского ***“сияние”, “излучение”*** – процесс распространения потока элементарных частиц и электромагнитного излучения.  Радиация делится на два вида: естественную и искусственную.

**Естественная радиация.** Основную часть облучения земной шар получает от естественных источников радиации. Большинство из них таковы, что избежать облучения от них совершенно невозможно. На протяжении всей истории существования Земли разные виды излучения падают на поверхность Земли из космоса и поступают от радиоактивных веществ, находящихся в земной коре. Ионизирующие излучения существовали на Земле задолго до зарождения на ней жизни и присутствовали в космосе до возникновения самой Земли. Радиоактивные материалы вошли в состав Земли с самого её рождения. Любой человек слегка радиоактивен: в тканях человеческого тела одним из главных источников природной радиации являются калий-40 и рубидий-87, причём не существуют способа от них избавиться.
 *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 уменьшилось, а многие практически полностью исчезли. Подсчитано, что в двадцатикилометровом слое земной коры содержится 100 млн. т. радия, 1014т. урана и ещё больше тория. А в водах мирового океана содержится около 4 млрд. т. урана. Все эти радиоактивные вещества, входящие в состав земной коры, при своём 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 0,35 мЗв в год.
 *Космическое излучение.* Космические лучи приходят на Землю от Солнца и из глубин Вселенной. Нет такого места на Земле, куда бы ни падало космическое излучение. Во время вспышек на Солнце резко увеличивается поток электромагнитного излучения и заряжённых частиц. Но магнитное поле Земли отклоняет заряжённые частицы к полюсам, поэтому на них накапливаются большие дозы радиации, чем в экваториальных областях. Люди, живущие на уровне моря, получают в среднем 0,3 мЗв излучения в год. С ростом высоты над уровнем моря растёт и уровень облучения.
 *Внутреннее облучение.* Внутреннее облучение складывается из облучения воздуха, которым человек дышит, пищи и питья человека и его жилищ, в которых присутствуют различные химические элементы, обладающие естественной радиоактивностью. Эквивалентная доза этого облучения составляет примерно 1,25 мЗв в год. Самый большой вклад в эту дозу вносит радиоактивный газ радон, являющийся продуктом распада урана и тория, содержащихся в земной коре. Содержащийся в воздухе радон, попадая при дыхании в организм человека, даёт около 60% эквивалентной дозы внутреннего облучения, то есть 0,8 мЗв в год. За счёт радиоактивных элементов, содержащихся в пище, воде, организм человека получает эквивалентную дозу около 0,4 мЗв в год. Из них около 23% человек получает за счёт радиоактивного калия-40, который усваивается организмом вместе с нерадиоактивными изотопами калия, необходимыми для жизнедеятельности человека. Свой вклад в эквивалентную дозу внутреннего облучения вносит и жилище человека, так как различные строительные материалы обладают различной радиоактивностью. Самые распространённые строительные материалы – дерево, кирпич и бетон выделяют относительно немного радона. Но гораздо большей радиоактивностью обладают такие строительные материалы, как гранит и глинозем.

**Искусственные источники радиации.** Или как ещё называют *техногенная радиоактивность.* Она возникает вследствие человеческой деятельности. Сюда относится добыча и сжигание каменного угля, нефти, газа, других горючих ископаемых. Такой вид транспорта, как гражданская авиация, подвергает своих пассажиров повышенному воздействию космического излучения. И, конечно, свой вклад дают испытания ядерного оружия, предприятия атомной энергетики. С начала прошлого века человек ”покорил атом” и к естественным источникам радиации добавились источники, созданные самими людьми. Опасность получения радиоактивного облучения сильно возросла.

 Много построено атомных кораблей и подводных лодок. Проблема с выбросами радиоактивных отходов. Очень много вредных радиоактивных веществ выбрасываются в моря, реки и т.д. После аварий на АЭС иногда даже нет специальных контейнеров, в которых можно хранить радиоактивные вещества (в Чернобыле такие контейнеры строили уже после аварии, подвергая тем самым персонал пере - облучению). Крупные аварии: Чернобыльская АЭС, Уральская АЭС. Естественно, что эти аварии в большей мере подрывают веру многих людей в безопасность использования АЭС. Очень большой процент погибших и навсегда искалеченных людей.

* 1. ***Единицы измерения радиации.***

 Для измерения мощности излучения и полученной дозы существует много разных единиц.

 Рентген – принята в 1928 году. В рентгенах измеряют количество генерированного излучения или экспозиционную дозу.

 Э**кспозиционная доза излучения** – величина, показывающая, какой заряд создаёт гамма – или рентгеновское излучение в единице объёма воздуха (степень ионизации).

**Зиверт** – используется с 1979 г. Единица названа в честь шведского учёного Рольфа Зиверта.

100 Рентген = 1 Зиверт с оговоркой, что рассматривается биологическое действие рентгеновского излучения.

1 мЗв (миллизиверт) – это одна тысячная Зиверта. 1 мкЗв (микрозиверт) – это одна тысячная миллизиверта или одна миллионная Зиверта.

К примеру, пленочная флюорограмма равна 500-800 мкЗв, а цифровая 60 мкЗв. Компьютерная томограма черепа, сделанная на пошаговом томографе обеспечивает 1000-15000 мкЗв, на современном спиральном томографе – 400 – 500 мкЗв, а на челюстно-лицевом томографе с плоскостным сенсором – 45-60 мкЗв.

***1.3. Допустимые и смертельные дозы.***

 Фоновое излучение (создаётся естественными и техногенными источниками) составляет, в зависимости от места 10-30 мкР/час (0,1-0,3 мкЗв/час), уровень в 10 мкР/час даёт дозу облучения за год в 0,8 мЗв. При этом предельно допустимой дозой облучения для населения считается 1 мЗв, и всё большее количество учёных склоняются, что её надо уменьшить (кстати, в 1952 г. Безопасной считалась доза до 15 мЗв) и некоторые штаты США уже установили максимально допустимую дозу искусственного облучения на уровне 0,1 мЗв в год.

Примерные дозы излучения:

|  |  |
| --- | --- |
| **Вид деятельности.** | **Доза облучения.** |
| Полёт в лайнере на высоте 8 км | 2 мкЗв/час |
| Полёт из Москвы в Нью-Йорк | 0,3 мЗв |
| Флюорография | 0,06 мЗв |
| Просмотр ТВ 3 часа/день (за год) | 0,001 мЗв |

 Естественный фон радиации в России составляет 0,05-0,20 мкЗв/ч.

Если радиационный фон превышает 0,4 мкЗв/ч, то следует искать причины превышения.

Если радиационный фон превышает 1,2 мкЗв/ч, то находиться в данном месте не рекомендуется, это опасно.

***1.4.Приборы для измерения радиации.***

 Ионизирующее излучение не может быть обнаружено органами чувств человека, только техническими средствами. Для регистрации и измерения ионизирующего излучения применяются специальные детекторы – дозиметры – **счётчики Гейгера-Мюллера.**

Основное *предназначение дозиметра* - измерение мощности дозы в том месте, где этот дозиметр находится (в руках человека, на грунте и т.д.) и проверка тем самым на радиоактивность подозрительных предметов. Однако им можно заметить только достаточно серьезные повышения мощности дозы.

Поэтому индивидуальный дозиметр поможет, прежде всего, тем, кто часто бывает в районах, загрязненных в результате аварии на ЧАЭС (как правило, все эти места [хорошо известны](http://www.ibrae.ac.ru/russian/13let.htm)).
Кроме того, такой прибор может быть полезен в незнакомой удаленной от цивилизации местности (например, при сборе ягод и грибов в достаточно "диких" местах), при выборе места для строительства дома, для предварительной проверки привозного грунта при ландшафтном благоустройстве. Повторим, однако, что в этих случаях полезен он будет только при весьма существенных радиоактивных загрязнениях, которые встречаются нечасто.

***1.5.Влияние радиации на здоровье человека.***

 Существующий повсеместно естественный радиационный фон, а также некоторые медицинские процедуры приводят к тому, что каждый человек ежегодно получает в среднем эквивалентную дозу облучения от 2 д 5 миллизивертов. Даже для людей, профессионально связанных с радиоактивными материалами, годовая эквивалентная доза не должна превышать 20 миллизивертов.

 Радиация может привести к серьёзным заболеваниям: лучевой болезни, генетическим нарушениям, бесплодию и даже смерти. Степень влияния радиации на здоровье человека зависит от вида излучения, времени и частоты.
 Таким образом, последствия радиации, которые могут привести к фатальным последствиям, бывают как при однократном пребывании у сильнейшего источника излучения (естественного или искусственного), так и при хранении радиоактивных предметов у себя дома (антиквариата, обработанных радиацией драгоценных камней, изделий из радиоактивного пластика). Заряженные частицы очень активны и взаимодействуют с веществом. Впрочем, по этой же причине достаточным средством защиты от радиации данного типа является любой слой твёрдого или жидкого вещества, например, обычная одежда. Сами альфа-частицы не проходят через кожу: опасность представляет альфа радиоактивные изотопы при попадании внутрь–тогда ткани подвергаются облучению изнутри.

Рентгеновские съёмки, вопреки распространённому мнению, безопасны для здоровья. Но следует отметить, что безопасны единичные съёмки, но десятки уже могут негативно повлиять на здоровье. А для зародыша в матке беременной могут быть смертельны даже единичные дозы облучения.

**Глава II. Исследование радиационного фона г. Канска**

  **Радиационный фон** – радиоактивное излучение, присутствующее на Земле от естественных и техногенных источников, в условиях которого постоянно находится человек.

Мы исследовали радиационный фон г. Канска с помощью специального прибора – индикатора радиоактивности Soeks-01M (рис.1). Он предназначен для оценки уровня радиационного фона и обнаружения предметов, продуктов питания, строительных материалов, зараженных радиоактивными элементами.

 рис.1

Информационное сообщение о состоянии радиационного фона в данном приборе основано на нормах радиационной безопасности (НРБ-99/2009).

Если результат измерения радиационного фона меньше 40 мкР/ч., то появляется сообщение: «Радиационный фон в норме».

Если результат измерения радиационного фона составляет 40-120 мкР/ч., то появляется сообщение «Повышенный радиационный фон».

Если результат измерения радиационного фона превышает 120 мкР/ч., то появляется сообщение: «Опасный радиационный фон».

Исследование радиационного фона велось на протяжении 11 месяцев – с марта 2014 г. по январь 2015 г. Были выбраны следующие места для измерения уровня радиации: территория школы №5 - микрорайон Солнечный, остановка автобусного транспорта – микрорайон Солнечный, остановка «Ремзавод», Сосновый бор (ул. 40 лет Октября), ул. Арсенальная, берег реки Кан (Предмостная площадь), остановка «Площадь Коростелева», центр Площади Коростелева.

Результаты измерений получились следующие:

|  |  |
| --- | --- |
| **Место измерения** | **Средние значения радиационного фона****ед. измерения мкР/ч** |
| **март** | **апр** | **май** | **июн** | **июл** | **авг** | **сент** | **окт** | **нояб** | **дек** | **янв** |
| М-н Солнечный (школа) | 15 | 15 | 16 | 15 | 14 | 14 | 14 | 15 | 12 | 11 | 9 |
| Остановка м-н Солнечный | 21 | 23 | 20 | 21 | 15 | 15 | 14 | 14 | 16 | 16 | 15 |
| Остановка «Ремзавод» | 14 | 16 | 16 | 14 | 11 | 12 | 14 | 15 | 15 | 13 | 10 |
| Сосновый бор (ул. 40 лет Октября) | 149, 20  | 161018 | 161019 | 14916 | 11,8,12 | 121012 | 14,11,15 | 15,1117 | 151117 | 13915 | 10,7,14 |
| Ул. Арсенальная | 22 | 20 | 21 | 18 | 15 | 14 | 17 | 20 | 22 | 19 | 17 |
| Берег реки Кан | 15 | 14 | 16 | 17 | 11 | 11 | 13 | 15 | 13 | 13 | 10 |
| Остановка «Площадь Коростелева» | 27 | 25 | 20 | 24 | 14 | 13 | 16 | 22 | 19 | 17 | 14 |
| Площадь Коростелева | 25 | 24 | 19 | 22 | 10 | 10 | 14 | 17 | 17 | 13 | 12 |

**Средние показатели радиационного фона по времени года в мкР/ч**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Место измерения | Зима  | Весна | Лето | Осень |
| М-н Солнечный (школа) | 10 | 15 | 14 | 14 |
| Остановка м-н Солнечный | 16 | 21 | 17 | 15 |
| Остановка «Ремзавод» | 12 | 15 | 12 | 15 |
| Сосновый бор (ул. 40 лет Октября) | 1289 | 151021 | 12915 | 151112 |
| Ул. Арсенальная | 18 | 21 | 19 | 19 |
| Берег реки Кан | 12 | 15 | 13 | 14 |
| Остановка «Площадь Коростелева» | 16 | 24 | 17 | 19 |
| Площадь Коростелева | 13 | 23 | 14 | 19 |

**Средний показатель радиационного фона г.Канска в мкР/ч**

Проанализировав полученные данные, можно утверждать, что в целом уровень радиационного фона города Канска находится в пределах допустимой нормы. Тем не менее, мы сделали несколько интересных выводов из полученных результатов.

1) Самый маленький показатель уровня радиации - в центре соснового бора, самый высокий – по улице Арсенальной, на остановке «Площадь Коростелева» и на Площади Коростелева. Это объясняется тем, что по улице Арсенальной, а также на остановке «Площадь Коростелева» за сутки проходит большое количество транспорта. Транспорт, в свою очередь, добавляет значительное количество вредных веществ в атмосферу города. Поэтому хотелось бы порекомендовать жителям города по возможности меньше времени проводить в местах с повышенным уровнем радиационного фона.

2) Весной уровень радиационного фона выше, чем в остальное время года. Это объясняется тем, что вредные вещества, которые накопил снег за всю зиму, во время его таяния, начинают испаряться и в большом количестве попадают в атмосферу. А, кроме того, весной увеличивается уровень естественной радиации за счет увеличения интенсивности солнечного излучения.

3) Самый низкий уровень радиации в городе зимой. Мы связываем это с тем, что зимой солнце менее активно, чем летом, поэтому уровень естественной радиации ниже.

4) В июле, августе, сентябре и январе самый низкий показатель уровня радиации в городе. Это, скорее всего, объясняется тем, что в данный период времени начинается сезон длительных отпусков (в январе – это период новогодних праздников) и количество транспорта на улицах Канска значительно уменьшается. А, кроме того, еще не начался отопительный сезон, т.е. в данном случае уровень искусственной радиации будет наименьшим.

**Заключение**

В данной работе было исследовано явление радиоактивного излучения. Явление было рассмотрено с одной стороны, как естественное и с другой стороны, как искусственное.

Основную часть облучения население земного шара получает от естественных источников радиации. Большинство из них таковы, что избежать облучения от них совершенно невозможно. Человек подвергается облучению двумя способами. Радиоактивные вещества могут находиться вне организма и облучать его снаружи, или же они могут оказаться в воздухе, которым дышит человек, в пище или в воде и попасть внутрь организма. В той или иной степени каждый человек подвергается радиоактивному излучению.

В ходе исследования мы определили места в нашем городе, где нежелательно находиться долгое время. Это улица Арсенальная, а также остановки (особенно, конечные) автобусного транспорта и центр города (площадь Коростелева). В этих местах доза радиоактивного излучения наибольшая. Кроме того, в работе приведены исследования радиационного фона города Канска в зависимости от времени года.

Гипотеза, выдвинутая нами в начале работы, частично подтвердилась. Действительно, в зимнее время года уровень радиации оказался самым низким. А вот самым высоким он оказался в весеннее время года. Описание возможных причин таких колебаний приведены во второй части исследования.

Примечательно и то, что работа не носит завершающий характер. Она побуждает на дальнейшее наблюдение и исследование явления радиации в других областях сферы деятельности человека и подробного описания еще некоторых ее проявлений. Исследовательская часть может быть интересна не только для изучающих физику, но и для обычных жителей г. Канска.

**Литература**

1. Гладков К. Энергия атома. Государственное издательство детской литературы Министерства Просвещения РСФСР, Москва 1958 год
2. Зигфрид Ауст . Атомная энергия. Слово
3. Номиас М. Ядерная энергия. Издательство иностранной литературы. Москва. 1987 год.
4. Смагин Б. Атом работает. Москва. 1957 год.
5. НОРМЫ РАДИАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ НРБ –99/2009 /Утверждены

постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации

от “07” июля 2009 г. № 47

1. <http://kurzon.dax.runwww.kurzon.dax.ru/>
2. <http://www.asi.ru/news/4339/>
3. <http://lilitochka.ru/viewtopic.php?id=2187>
4. http://900igr.net/kartinki/fizika/Razvitie-jadernoj-energetiki/008-JAE-ispolzuetsja.html
5. <http://is.park.ru/doc.jsp?urn=30694266>
6. http://www.barometer.kg/obzor-pressy.html?start=200