

Муниципальное бюджетное образовательное учреждение
«Парабельская гимназия»

**Исследовательский проект
«Радиация вокруг нас»**

Выполнил: учащийся 7 «а» класса
МБОУ «Парабельская
гимназия»
А. Кудрявцев

Руководитель: учитель физики
МБОУ «Парабельская
гимназия»
В.А. Харенков

2019

Паспорт проекта

Наименование проекта	Радиация вокруг нас
Исполнитель проекта	Кудрявцев Андрей, учащийся 7А класса
Руководитель проекта	Харенков Владимир Александрович, учитель физики
Наименование ОУ	МБОУ «Парабельская гимназия»
Время реализации	17.02.2019 – 20.03.2019
Тип проекта	<ul style="list-style-type: none"> • По доминирующей деятельности – исследовательский • По предметно-содержательной области – естественно-научный • По широте охвата содержания – межпредметный • По количеству участников проекта – личностный • По характеру контактов (степени охвата) – в рамках села
Учебный предмет, в рамках которого выполнен учебный проект	Физика
Актуальность	<p>Все живое на Земле развивалось в условиях естественного радиационного фона. С развитием ядерной физики и применением полученных знаний мир получил ряд глобальных проблем, связанных с радиоактивностью. Радиационные загрязнения, как в глобальном, так и локальном масштабе стали реальностью нашего времени.</p> <p>В последнее время в интернете и СМИ публикуется огромное количество материалов, раскрывающих вредное воздействие радиоактивного излучения на человека. Что на самом деле мы знаем о радиации, которая нас окружает и стоит ли ее так бояться?</p>
Цель	Изучить природу радиации, её свойства, измерить и проанализировать радиационный фон в с. Парабель Томской области.
Предмет исследования	Радиационный фон
Объект исследования	Территория с. Парабель Томской области
Гипотеза	В с. Парабель повышенный радиационный фон из-за близости расположения к Васюганским болотам, куда падают ступени от космических ракет.

Методы, использованные в работе	Изучение и анализ литературы, проведение эксперимента, обработка результатов, фотографирование.
Форма продуктов проектной деятельности	Проектно-исследовательская работа; Мультимедийная презентация; Памятка.
Участники проекта	Учащиеся 5-11 классов.

Содержание

Введение.....	5
История открытия радиоактивности.....	6
Общие сведения о радиоактивном излучении.....	7
Источники радиоактивного излучения.....	8
Единицы измерения и нормальный уровень радиоактивности.....	10
Влияние и использование радиоактивности	11
Как защитить себя от радиоактивного излучения.....	12
Эксперимент.....	13
Выводы.....	15
Список литературы и материально-технических ресурсов.....	16

Введение

Тема моего исследовательского проекта «Радиация вокруг нас» была выбрана из-за своей важности и актуальности для современного общества и человека. Радиационные загрязнения, как в глобальном, так и локальном масштабе стали реальностью нашего времени. Вопрос о воздействии радиации на человека и многие другие вопросы, которые возникают наряду с этим вопросом, привлекают к себе сильное внимание общественности и вызывают много споров. Вопрос о радиации ещё актуален и потому, что человек всё больше и больше внедряет в свою жизнь радионуклиды и использует их в самых разных целях.

Цели проекта:

Изучить природу радиации, её свойства и влияние на человека, измерить и проанализировать радиационный фон в с. Парабель Томской области.

Задачи проекта:

Изучить теоретический материал о радиации;

Выяснить влияние радиоактивного излучения на человека;

Проанализировать состояние радиационного фона в с.Парабель Томской области.

Для решения поставленных задач были использованы следующие методы исследования:

1. Изучение и анализ литературы по заданной тематике;

2. Физический эксперимент.

Предмет исследования:

Радиационный фон.

Оборудование: дозиметр.

Объект исследования:

Территория с. Парабель Томской области.

История открытия радиоактивности

История открытия и изучения радиоактивности начинается в 1896г., когда французский физик Анри Беккерель обнаружил, что минералы, содержащие уран, самопроизвольно испускают невидимые глазу лучи, вызывающие засвечивание фотопластинок и свечение некоторых веществ в темноте.

В 1898 г. Мария Склодовская-Кюри и Пьер Кюри, установили, что после самопроизвольного излучения уран превращается в другие химические элементы, названные ими Полонием (в честь Польши) и Радием («испускающим лучи»), и ввели в обиход слово «радиоактивность».

В 1899 г. Резерфорд обнаружил, что уран излучает два вида лучей (альфа- и бета - лучи), несущие различные электрические заряды и имеющие различные ионизирующие и проникающие способности. Чуть позже, в мае 1900г., Пол Виллард открыл третий вид излучения – гамма-лучи.

Открытие радиоактивности было началом новой эпохи в физике. Изучение этого явления дало возможность понять строение атомов и атомных ядер, открыть законы ядерных превращений; оно позволило человеку вызывать ядерные реакции. В дальнейшем ученые научились использовать энергию атома в самых разных целях: в медицине и для создания атомного оружия, для производства энергии. И это привело к увеличению дозы облучения, как отдельных людей, так и населения Земли в целом.

Общие сведения о радиоактивности

Окружающий нас мир радиоактивен. Обычно техногенная радиация дает малый вклад по сравнению с природными источниками. Только в исключительных случаях она может угрожать здоровью человека.

«Большой взрыв», с которого, как сейчас полагают ученые, началось существование нашей Вселенной, сопровождался образованием радиоактивных элементов и радиоактивным излучением. С тех пор радиация постоянно наполняет космическое пространство. Солнце – мощный источник света и тепла, также создает ионизирующее излучение. Радиоактивные вещества есть и на нашей планете, причем с самого ее рождения.

Человек, как и весь окружающий его мир, радиоактивен. В пище, питьевой воде и воздухе также всегда присутствуют следовые количества естественных радиоактивных веществ. Поскольку природная радиация – неотъемлемая часть нашей повседневной жизни, ее называют фоновой.

За последние полвека человек научился искусственно создавать радиоактивные элементы и использовать энергию атомного ядра в самых разных целях. Возникающее при этом излучение стали называть техногенным. По мощности техногенная радиация может во много раз превосходить природную, но физическая суть у них одна. Поэтому на окружающие предметы и живые организмы природная и техногенная радиация действуют одинаково.

Природная радиация опасений обычно не вызывает. В процессе эволюции мы к ней мы достаточно хорошо приспособились, причем с учетом того, что природный фон в разных местах разный.

Техногенная радиация всегда вызывает вопрос: а это не опасно? Все зависит от полученной дозы облучения. Причем доза от природных и техногенных источников должна суммироваться. Если суммарная доза находится в диапазоне колебаний природного фона, реальной опасности для здоровья нет.

Опасность возникает, когда доза в сотни и тысячи раз выше природного фона. В повседневной жизни такого не бывает. Мощные техногенные источники имеют хорошую биологическую защиту, поэтому в норме их вклад в облучение намного меньше природного фона.

Получить высокую дозу облучения можно только при чрезвычайных обстоятельствах. Например, при заболевании раком пациенту назначают курс интенсивной радиотерапии (дозы в тысячи раз выше фоновых). Или, что бывает вообще крайне редко, произошла тяжелая авария на ядерном реакторе, и человек оказался в эпицентре (дозы в десятки тысяч раз выше уровня фона). [6]

Источники радиации

Существует два способа облучения. Первый, если радиоактивные вещества находятся вне организма и облучают его снаружи – это внешнее облучение. Второй способ – внутренний: радионуклиды попадают внутрь организма с воздухом, пищей и водой.

Источники радиоактивного излучения объединяются в две большие группы: естественные и искусственные.

Воздействие на человека тех или иных источников радиации показывает следующая диаграмма.



Излучение земной коры в основном представляет опасность только вблизи месторождений. Но радиоактивные частицы могут попасть к человеку в виде строительных материалов, фосфорных удобрений, а затем и на стол в виде продуктов питания. Причиной радиоактивности строительных материалов становится радон — радиоактивный инертный газ без цвета, вкуса и запаха. Радон скапливается под землей, а на поверхность же он выходит при добыче полезных ископаемых или через трещины в земной коре.

Открытие радиоактивности послужило толчком для прикладного использования этого явления, в результате чего были созданы

искусственные источники радиоактивного излучения, которые применяются в медицине, для производства энергии и атомного оружия, для поиска полезных ископаемых и обнаружения пожаров, в сельском хозяйстве и археологии. Опасность представляют и предметы, вывезенные из «запретных» зон после аварий АЭС, и некоторые драгоценные камни.

В медицине человек подвергается радиационному облучению при прохождении рентгеновских обследований, при использовании радиоактивных веществ для диагностики или лечения различных заболеваний. Также ионизирующие излучения используют для борьбы со злокачественными болезнями. Лучевая терапия воздействует на клетки биологической ткани с целью устранения их способности к делению и размножению.

Открытие такого явления как радиация привело к созданию ядерного оружия, испытания которого в атмосфере являются дополнительным источником облучения населения Земли. Почти 40 лет атмосфера Земли сильно загрязнялась радиоактивными продуктами атомных и водородных бомб.

Атомные электростанции (АЭС) также являются источником радиации, так как в основе производства электроэнергии лежат цепные реакции деления тяжелых ядер. В зависимости от характера аварии на атомной электростанции, радиоактивные вещества, выброшенные в атмосферу, попадают в окружающую среду и переносятся воздушными потоками на различные расстояния от эпицентра аварии. Вся среда обитания, флора, фауна, находящаяся в зоне взрыва, будет подвергаться облучению. Радиоактивное облако осаждается на землю с дождевыми осадками. [7]

Но АЭС представляет собой повышенную опасность только в случае чрезвычайной ситуации. Примером может служить печально известный на весь мир Чернобыль, а с недавнего времени – Фукусима.

В России радиационный мониторинг окружающей среды осуществляют федеральная служба Росгидромет и государственная корпорация Росатом. На международном уровне сбором информации и оценкой влияния радиоактивного излучения на человека и окружающую среду занимается Научный комитет по действию атомной радиации (НКДАР) при Организации объединенных наций. [4]

Единицы измерения и нормальный уровень радиоактивности

Мерой радиоактивности служит активность. Измеряется в Беккерелях (Бк), что соответствует 1 распаду в секунду. Содержание активности в веществе часто оценивают на единицу веса вещества (Бк/кг) или объема (Бк/куб.м).

Также встречается еще такая единица активности, как Кюри (Ки). Это - огромная величина: $1 \text{ Ки} = 37000000000 \text{ Бк}$.

Активность радиоактивного источника характеризует его мощность. Так, в источнике активностью 1 Кюри происходит 37000000000 распадов в секунду.

Действие распространенных бытовых дозиметров основано на измерении ионизации за определенное время, то есть мощности экспозиционной дозы. Единица измерения мощности экспозиционной дозы - микроРентген/час.

Для оценки воздействия на организм человека используются понятия эквивалентная доза и мощность эквивалентной дозы. Измеряются в Зивертах (Зв) и Зивертах/час. В быту можно считать, что $1 \text{ Зиверт} = 100 \text{ Рентген}$. [9]

Нормальный уровень радиации (естественный радиационный фон) - везде свой, в зависимости от высоты территории над уровнем моря и геологического строения каждого конкретного района. Безопасным считается уровень радиации до величины, приблизительно 0.5 микрозиверт в час (до 50 микроРентген в час = 50 мкР/ч). Обычные значения: 0.1 - 0.2 мкЗв/ч (10 - 20 мкР/ч).

Дозиметр – устройство для измерения мощности дозы ионизирующего излучения непосредственно в определенном месте. На рисунке 1 изображен бытовой дозиметр, который отличается удобством эксплуатации, надежностью, миниатюрными размерами и очень точными измерениями. Эта модель дозиметра была использована нами для измерения радиационного фона.



Влияние и использование радиоактивности

Воздействие радиации на человека называют облучением. Основу этого воздействия составляет передача энергии радиации клеткам организма.

Организм человека реагирует на радиацию, а не на ее источник.

Те источники радиации, которыми являются радиоактивные вещества, могут проникать в организм с пищей и водой, через легкие при дыхании и, в незначительной степени, через кожу, а также при медицинской радиоизотопной диагностике. В этом случае говорят о внутреннем облучении.

Кроме того, человек может подвергнуться внешнему облучению от источника радиации, который находится вне его тела.

Внутреннее облучение значительно опаснее внешнего. [8]

Облучение может вызвать нарушения обмена веществ, инфекционные осложнения, лейкоз и злокачественные опухоли, лучевое бесплодие, лучевую катаракту, лучевой ожог, лучевую болезнь.

Последствия облучения сильнее сказываются на делящихся клетках, и поэтому для детей облучение гораздо опаснее, чем для взрослых.

Врождённые пороки развития и другие наследственные болезни, вызываемые повреждением генетического аппарата, проявляются лишь в следующем или последующих поколениях: это дети, внуки и более отдалённые потомки индивидуума, подвергшегося облучению.

Следует помнить, что гораздо больший реальный ущерб здоровью людей приносят выбросы предприятий химической и сталелитейной промышленности, не говоря уже о том, что науке пока неизвестен механизм злокачественного перерождения тканей от внешних воздействий. [9]

Но радиация оказывает не только вредное воздействие, но и благоприятное. Применение радиации стало неотъемлемой частью нашей современной жизни. От рентгенограммы сломанной кости конечности до лечения рака - медицинское применение радиации считается общепринятым. Радиация используется в медицине как в диагностических целях, так и для лечения. Одним из самых распространённых медицинских приборов является рентгеновский аппарат. Получают всё более широкое распространение и новые сложные диагностические методы, опирающиеся на использование радиоизотопов. Как ни парадоксально, но одним из основных способов борьбы с раком является лучевая терапия. В принципе облучение в медицине направлено на исцеление больного. Однако нередко дозы оказываются неоправданно высокими. [10]

Как защитить себя от радиации

Радиация может попадать в наш организм как угодно, и часто виной этому становятся предметы, не вызывающие подозрений. Действенный способ обезопасить себя — использовать дозиметр радиации. Этим миниатюрным прибором можно самостоятельно контролировать безопасность и экологическую чистоту окружающего вас пространства и предметов. При угрозе реального радиоактивного заражения первое, что надо сделать - это спрятаться. Фактически важно как можно быстрее укрыться в помещении, защитить органы дыхания и защитить тело.

В помещении с закрытыми окнами и дверями и с отключённой вентиляцией можно снизить потенциальное внутреннее облучение. Обычные хлопчатобумажные ткани при использовании в качестве фильтров уменьшают концентрацию аэрозолей, газов и паров в 10 раз и более. При этом защитные свойства ткани и бумаги можно увеличить, если намочить их.

Защитить кожу от радиоактивного заражения можно тщательно омыв тело, а волосы и ногти необходимо дезинфицировать специальными средствами. Одежду желательно уничтожить. Если не удалось избежать контакта с радиоактивными элементами, то с действием пагубных веществ можно бороться с помощью особых йодовых таблеток. Также врачи рекомендуют наносить йодовую сеточку на тело или принять одну ложку морской капусты. С йодом лучше не переусердствовать, так как употребление йода без достаточных оснований и в чрезмерных количествах не только бесполезно, но и опасно.

Если вы опасаетесь радиации, то можно ввести в свой ежедневный рацион морепродукты. Чтобы защитить себя от радиации в обычной жизни, необходимо исключить вредные привычки, соблюдать правильное питание, повысить уровень физической активности, регулярно проветривать помещения и тщательно проводить влажную уборку пола, стен, мебели. [7]

Эксперимент

С помощью дозиметра мы провели измерения радиационного фона на территории с. Парабель, дома, а также в продуктовых и строительных магазинах, кабинете флюорографии, и даже под землей.

Результаты измерений представлены в таблице 1.

Таблица 1. Уровень радиационного фона на территории с. Парабель

Объект измерения	Радиационный фон, мкЗв/ч
Территория гимназии	0,09
Кирпичный дом	0,15
Деревянный дом	0,11
Территория РНУ «Парабель»	0,08
Кабинет флюорографии в Парабельской РБ	0,17
Погреб (2,5 метра под землей)	0,28
Магазин строительных материалов	0,18
Территория вышки сотовой и радиосвязи	0,11
Фрукты импортные	0,16
Игрушки китайские	0,11
Микроволновая печь	0,17
Телефон	0,12
Телевизор	0,14

Когда мощность дозы составляет 0,04...0,23 мкЗв/ч, это считается безопасной величиной;

0,24...0,6 мкЗв/ч - допустимая величина радиационного фона. Повышенный уровень может быть вызван естественными причинами (излучение от гранитов и других минералов, влияние космического излучения и т.д.). Здоровье человека, постоянно живущего при такой мощности дозы, не подвергается опасности;

0,61...1,2 мкЗв/ч - тревожный (подозрительный) уровень: обнаружив подобный участок местности, необходимо сообщить о нем в ближайшую санитарно-эпидемиологическую станцию для тщательной проверки. Кратковременное пребывание на такой местности не отражается на состоянии здоровья;

Выше 1,2 мкЗв/ч - опасный уровень: не рекомендуется даже кратковременное пребывание - необходимо по возможности быстрее покинуть это место.

Важно помнить, что опасна не мощность дозы, а сама накопленная организмом доза, которая зависит от времени пребывания в загрязненной

зоне. Даже при очень большой мощности дозы вы не подвергнетесь серьезной опасности, если быстро удалитесь из опасного места. [11]

Радиационный фон в кирпичном и деревянном доме немного отличается - 0,15 и 0,11 мкЗв/ч соответственно. Это говорит о том, что излучать могут кирпич, бетон и сопутствующие материалы. Газ радон выделяется из строительных материалов, а также просачивается в помещения через трещины и щели в фундаменте, полу и стенах, выделяется из водопродонной воды и природного газа. Большая часть радона накапливается в каменных и кирпичных домах. В деревянных домах, в силу того, что они «дышат», радона скапливается значительно меньше. [12]

Скопление радона обнаружено нами и на глубине 2,5 метра под землей. Замеры проводились в погребе, где радиационный фон составил 0,28 мкЗв/ч.

Самый малый радиационный фон был замечен на улице (0,08-0,09 мкЗв/ч). Несколько выше его значение вблизи вышки сотовой и радиосвязи – 0,11 мкЗв/ч.

Уровень излучения у современных бытовых приборов, таких как микроволновая печь, телефон, ЖК телевизор находится в пределах допустимой нормы (0,12-0,17 мкЗв/ч).

В кабинете медицинской диагностики (флюорографии) уровень радиационного фона так же в пределах безопасной нормы – 0,17 мкЗв/ч. Это говорит о том, что в Парабельской районной больнице установлен современный рентген-аппарат с низким уровнем облучения. Известно, что при выполнении одного снимка пациент получает примерно 0,2 мЗв. [13]

Измерения в магазинах показали, что в целом радиационный фон не превышен и составляет 0,16; 0,11; 0,18 мкЗв/ч - фрукты, игрушки и строительные материалы соответственно.

Итак, проанализировав полученные данные можно сказать о том, что радиационный фон во всех местах, где проводились измерения, находится в пределах безопасной нормы.

Выводы

Основную часть облучения население земного шара получает от естественных источников радиации. Большинство из них таковы, что избежать облучения от них совершенно невозможно. В той или иной степени каждый человек подвергается радиоактивному излучению.

Проведенное нами исследование показало, что радиационного загрязнения на территории с. Парабель Томской области не выявлено. Можно сказать, что наше село экологически чистое. Гипотеза о негативном влиянии ступеней космических ракет, падающих в Васюганские болота, не нашла своего подтверждения.

Уровень излучения, который показывал дозиметр, колеблется в пределах 0,08-0,28 мкЗв/ч. На улице и в домах парабельцев радиационных фон в пределах допустимой нормы.

Однако, обойтись без использования явления радиоактивности человечество в современном мире не может. Мы применяем это физическое явление практически во всех областях деятельности: для получения энергии, в медицине, археологии, селекции. Надо помнить, что при умелом использовании, она не будет наносить существенного вреда на человеческий организм.

Список литературы и материально-технических ресурсов

1. <http://www.rosatom.ru/>
2. <http://nuclphys.sinp.msu.ru/radiation/>
3. <http://www.radiation.ru/begin/begin.htm>
4. <http://ru.wikipedia.org/wiki>
5. <http://www.russianatom.ru/information/>
6. <http://chernobyl.info/Default.aspx?ItemID=306&returnTabID=187&tabid=351>
7. <https://rb7.ru/lady/health/3861>
8. https://studbooks.net/1506808/bzhd/mehanizm_vozdeystviya_organizm_c_heloveka_radioaktivnyh_izlucheniya
9. <http://geum.ru/doc/work/139758/index.php>
10. <https://helpiks.org/1-118112.html>
11. http://bvn.at.ua/publ/ziverty_rentgeny_grei_milli_mikro/1-1-0-13
12. <https://shkolazhizni.ru/family/articles/23261>
13. <https://idiagnost.ru/issledovaniya/fluorografiya/kakova-doza-oblucheniya-pri-flyuorografii-i-kak-umenshit-vliyanie-radiatsii>