Региональная конференция по научно-техническому творчеству школьников «Лабиринты науки»

Секция «Экология»

Радиационная обстановка в селе Арефино: важно знать, как действовать

Авторы:
Акимова Олеся Александровна, 9 класс, МОУ Арефинская СОШ Рыбинского МР, МУ ДО ЦТР «Город мастеров»
Колк Кристина Александровна, 9 класс, МОУ Арефинская СОШ Рыбинского МР, МУ ДО ЦТР «Город мастеров»

Научный руководитель:
Калачева Анна Сергеевна, МОУ Арефинская СОШ, учитель физики и математики; МУ ДО ЦТР «Город мастеров», педагог дополнительного образования

2021 год

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение 3
……..……
Глава I. Теоретические основы проблемы радиоактивной загрязненности окружающей среды…… 5
1.1.Радиация: влияние на окружающую среду и на организм человека…. 5
1.2. Методика измерения уровня радиационного фона ……..…….. 6
Глава II. Практическое исследование уровня радиационного фона в с. Арефино……... 8
...
2.1. Организация исследования……..... 8
2.2. Анализ результатов исследования ……..……... 8
Заключение ……...……. 11
Список использованных источников ……..…..…... 12
Приложение…….……..……..…… 13
...

Введение

Одним из великих открытий конца XIX века стало явление радиоактивности: человеку подчинился атом. Однако следует помнить о том, что имеются и негативные последствия воздействия радиации на людей: раннее старение, ослабление зрения и иммунной системы, чрезмерная возбудимость, гипертония, развитие аномалий у детей. Основными антропогенными источниками загрязнения окружающей среды являются атомная и тепловая промышленность, техногенные катастрофы, полигоны для испытания ядерного оружия, научно-медицинские исследования. Также представляют опасность продукты питания, предметы быта, строительные материалы, в которых обнаруживается высокий уровень радиации. Попадая внутрь организма человека, радиоактивные вещества беспрепятственно воздействуют на все жизненно важные органы. Поэтому важно знать уровень радиационного фона в окружающей нас среде, в том числе и в пищевых продуктах, чтобы защитить себя от воздействия ионизирующего излучения изнутри.

Село Арефино (Рыбинский район, Ярославская область) – самый крупный населённый пункт на реке Ухра. Деревня Кожевниково расположена на расстоянии около 1 км на север от центра с. Арефино. Имеется информация о том, что на территории Караваевского леса, прилегающего к д. Кожевниково, утилизированы радиоактивные отходы (1970-1972 гг). Однако эти сведения документально не подтверждены.

В Генеральном плане Арефинского сельского поселения указано на ряд местных проблем в области охраны окружающей среды. В документе говорится о том, что для эффективной работы в области охраны окружающей среды необходимо проведение мониторинга источников антропогенного воздействия на окружающую среду. В связи с отсутствием данного мониторинга невозможно судить о реальном экологическом состоянии в поселении и нет возможности дать предложения по устранению причин

загрязнения атмосферы и водоемов [2]. В связи с вышеизложенным возникает проблема: каков радиационный фон в с. Арефино?

Цель исследования: изучение радиационного фона различных участков с. Арефино и его окрестностей, а также пищевых продуктов, выращенных или произрастающих в данной местности.

Задачи:

1. Проанализировать научно-методическую литературу по теме исследования.
2. Провести опрос жителей села Арефино и официальных лиц, проанализировать документацию.
3. Провести замеры уровня радиационного фона различных участков с. Арефино и его окрестностей, а также пищевых продуктов, выращенных или произрастающих в данной местности; проанализировать полученные данные.
4. Разработать рекомендации для населения по радиационной безопасности; создать и опубликовать видеоролик по безопасному поведению для жителей с. Арефино.

Для решения поставленных задач мы выбрали следующие методы исследования: анкетирование, беседа, анализ документации, дозиметрия, методы первичной обработки данных, а также методы математической статистики (нахождение средней величины).

Практическая значимость работы состоит в том, что разработаны рекомендации для населения по радиационной безопасности, создан и опубликован в социальных сетях соответствующий видеоролик, после просмотра которого жители будут с осторожностью относиться к употреблению продуктов питания, выращенных или произрастающих на радиоактивно загрязненных территориях.

Исследование было проведено в с. Арефино Рыбинского муниципального района Ярославской области в период с 1 мая по 30 октября 2021 года.

Глава I. Теоретические основы проблемы радиоактивной загрязненности окружающей среды

1.1. Радиация: влияние на окружающую среду и на организм человека

Радиация, или ионизирующее излучение – это поток частиц (электронов, протонов, электромагнитных квантов), способных ионизировать среду, то есть превращать нейтральные атомы и молекулы среды в частицы, имеющие положительный или отрицательный за ряд (ионы) [1]. При воздействии радиации на организм человека процесс ионизации идет непосредственно в клетках тканей и органов; и если источник излучения обладает достаточной мощностью, это может оказывать негативное влияние на здоровье [4].

Существуют следующие виды излучения: альфа-излучение, бета-излучение, гамма-излучение, нейтронное излучение, рентгеновские лучи. Наибольшую опасность для человека представляют первые три вида. Это так называемая проникающая радиация. Она способствует развитию серьезных заболеваний: лучевой болезни, слепоты, бесплодия. Интенсивное облучение нередко может привести к летальному исходу [1]. Радиация воздействует на организм на микроуровне, вызывая повреждения, которые заметны не сразу, а проявляют себя через многие годы.

Под влиянием радиации в организме человека может происходить нарушение функции кроветворных органов; увеличение проницаемости и хрупкости сосудов, расстройство желудочно-кишечного тракта; снижение сопротивляемости организма, его истощение. Самой высокой радиопоражаемостью отличаются клетки костного мозга, лимфатические узлы, половые клетки. Онкология является наиболее серьезным последствием облучения в небольших дозах. Влияние радиации зачастую приводит к развитию раковых заболеваний кожи, щитовидной железы и молочных желез. В то же время существует радиотерапия – радиационное лечение онкологии. Удивительно, что причина болезни может стать средством для избавления от нее [4].

Радиоактивное загрязнение – это заражение радиоактивными частицами не только территории, на которой произошел выброс, но и предметов и живых организмов на ней.

Загрязнение окружающей среды подразделяется на две группы:

1. Естественное – это загрязнение, которое происходит в природе без участия человека.

2. Антропогенное – это загрязнение, возникшее вследствие активной научно – промышленной деятельности человека [1].

Наряду с негативным влиянием на растительный и животный мир, гидросферу, атмосферу, почву и т.д., одним из основных последствий радиоактивного загрязнения является высокий уровень содержания радионуклидов в пищевых продуктах: ягодах, грибах, рыбе, а также радиоактивное загрязнение сена и травы, предназначенных для корма крупного рогатого скота. При этом внутреннее облучение гораздо опаснее внешнего: попадая в организм, зараженные частицы напрямую воздействуют на жизненно важные органы, вызывая тем самым необратимые процессы [4].

Таким образом, радиация – это неотъемлемая часть нашей жизни. Радиоактивное излучение высокой мощности оказывает губительное действие на организм человека, вызывая различные заболевания.

1. 2. Методика измерения уровня радиационного фона

Для измерения уровня радиационного фона используется дозиметр: это специальный прибор для измерения эффективной дозы (или мощности дозы) [5]. Единица измерения радиационного фона – микрозиверт в час (мкЗв/час) или микрорентген в час (мкР/час). По биологическому действию 1мкР/час примерно равен 0.01 мкЗв/час. Во время измерения на экране дозиметра отображается точное значение уровня радиационного фона в мкР/ч. При повышенном радиационном фоне прибор издает звуковой сигнал. Индикатор относится к классу бытовых приборов, не требует калибровки, и специальных навыков работы со сложной аппаратурой.

Оценка радиационной обстановки производится по величине мощности амбиентного эквивалента дозы H*(10) гамма-излучения с учетом рентгеновского излучения и загрязненности объектов источниками бета-частиц.

Норма радиации – размытое понятие, чаще говорят о допустимых ее пределах. Согласно рекомендациям Международной комиссии по радиационной защите и Всемирного общества здравоохранения допустимой нормой радиационного фона (далее – ПДН) считается: на открытой местности - 8-12 мкР/час; в помещении - 15-20 мкР/час [9].

Основные нормы, установленные в России, прописаны в Федеральном законе от 09.01.1996 N 3-ФЗ (ред. от 19.07.2011) «О радиационной безопасности населения» [8] и в документе «Основные санитарные правила обеспечения радиационной безопасности (ОСПОРБ-99/2010) СП 2.6.1.2612-10» [7].

Прямой анализ радиоактивного загрязнения пищевых продуктов – сложная метрологическая задача, затратен по времени и возможен только в лабораторных условиях с использованием специального оборудования. Существует несколько экспресс-методов контроля сельскохозяйственной продукции по гамма-фону. Мы выбрали наиболее простой, рекомендованный для населения, и основанный на использовании бытовых дозиметров.

Для реализации данного метода необходимо приблизить включённый дозиметр к объекту исследования на расстояние около 1см и на максимальном удалении от окружающих предметов, далее замерить уровень радиационного фона трижды, а затем вычислить среднее арифметическое среди этих величин. При измерении радиационного фона жидкостей исследование нужно проводить над открытой поверхностью жидкости.

Если выявлено превышение дозы хотя бы на 50% больше нормальной дозы естественного фона (т.е. 12-18 мкР/час на улице и 22,5-30 мкР/час в помещении), то лучше отказаться от употребления данного продукта [9].

Глава II. Практическое исследование уровня радиационного фона в с. Арефино

1.1. Организация исследования

Исследовательская часть работы включала несколько этапов. На первом этапе (с 01 по 29 мая 2021 г.) мы изучили научно-методическую литературу по теме и провели опрос жителей с. Арефино (100 человек) с целью выявления их знаний о состоянии радиационного фона в селе (бланк анкеты и план беседы даны в приложении 1).

На втором этапе (с 30 июля по 30 сентября 2021 г.) мы провели замеры радиационного фона в с. Арефино.

На третьем этапе мы провели анализ полученных данных и сделали выводы, определили перспективу нашей работы (октябрь 2021 года).

2.2. Анализ результатов исследования

В результате проведенного нами анкетирования выяснилось, что абсолютное большинство опрошенных (90%) считают, что уровень радиационного фона в селе находится в пределах допустимой нормы; 98% жителей хотели бы знать реальный уровень радиационного фона в селе; 100% опрошенных знают о том, что повышенный уровень радиационного фона – одна из причин онкологических заболеваний.

В ходе беседы с жителями (15 семей) мы узнали интересную информацию о том, что на территории деревни Кожевниково, примыкающей к с. Арефино, в 70-е гг XX века были утилизированы радиоактивные отходы. Многие жители хорошо помнят, что огромные военные машины ночью везли несколько бочек в Караваевский лес близ Кожевниково. Мы решили уточнить данную информацию, обратившись к представителям администрации сельского поселения, где нам рассказали, что в 1971-1972 годах в районе леса у д. Кожевниково действительно было утилизировано несколько бочек (контейнеров) с отходами радиоактивного топлива; кроме этого, отходы были

зарыты в с. Арефино на улице Береговой и в районе деревни Большие Мхи, в 17 километрах от с. Арефино.

Жители д. Кожевниково подтвердили информацию: «Днем в Караваевском лесу вырыли яму, а ночью зарыли бочки» (семья Петровых). Точное место, где захоронены отходы, жители назвать не смогли. Кроме того, рассказали, что в Караваевском лесу в сезон собирают огромное количество грибов немалых размеров, на протяжении многих лет. По данным научной литературы, для зоны радиоактивного загрязнения это характерный признак.

Данные из Арефинской амбулатории по онкозаболеваемости за последние 10 лет, полученные от О.В. Фадиной, свидетельствуют о том, что за последние годы практически не наблюдается рост числа людей, страдающих онкологическими заболеваниями (Приложение 2).

Для измерения уровня радиационного фона нами использовался индикатор радиоактивности РАДЭКС РД1706, имеющий государственный сертификат соответствия. Все замеры на выбранных участках (в т.ч. и пищевых продуктов) проводились в дневное время с 12 до 15 часов.

Вначале мы определили 11 наиболее значимых участков с. Арефино (Первомайский, Механизации, Центр, Воронково, Кооперативный, Новый, Молодежный, Ручейный, Заречный, Кожевниково), а также составили перечень наиболее популярных пищевых продуктов, выращенных или произрастающих в данной местности. Затем выполнили замеры уровня естественного радиационного фона выбранных участков и пищевых продуктов (Приложение 3).

Производилось по три замера на каждой пробной площадке, затем определялось среднее значение. Измерения пищевых продуктов проводились на открытой местности – на тех участках, где они были выращены или произрастали – также в дневное время с 12 до 15 часов (Приложение 4).

Для определения уровня радиационного фона пищевых продуктов было произведено последовательно по три замера каждого образца и выведено

среднее значение. Измерения проводились на открытой местности. Результаты представлены в приложении 5.

Особое внимание следует уделить результатам, полученным при замерах в д. Кожевниково, и на ул. Береговой в с. Арефино. Примечательно, что превышение нормы в грибах одного вида (грузди) из Караваевского леса (близ Кожевниково) – на 4мкР/ч, а в бледной поганке – допустимый уровень.

Высокие значения уровня радиационного фона получены также на участках: Первомайский, Механизации, Центр, Воронково. Образцы пищевых продуктов на вышеназванных участках также обладают повышенным уровнем радиационного фона.

В исследовательской работе выпускницы нашей школы Комиссаровой Кристины (2019г.) автор изучила радиационную обстановку на участках с. Арефино [6]. Результаты проведенных нами замеров на открытых участках с. Арефино расходятся с результатами, полученными К. Комиссаровой, что предполагает дальнейшее изучение данного вопроса. Необходимо также выяснить причину повышенного уровня радиационного фона на участках Воронково, Ручейный, Первомайский, Центр, Заречная. Кроме того, причиной повышенного уровня радиационного фона в районе д. Кожевниково может быть не только износ упаковки радиоактивных отходов, но и действие естественной радиации.

Полученные результаты свидетельствуют о не вполне благоприятной экологической ситуации в с. Арефино, однако требуется достаточное количество последующих замеров для того, чтобы сделать окончательный вывод.

По итогам нашей работы мы составили рекомендации для односельчан (Приложение 6), а также разместили в социальных сетях видеоролик «Радиационная безопасность» (Приложение 7).

Заключение

Своевременная оценка уровня радиационного фона поможет человеку защититься от его негативного воздействия.

В ходе практической части исследования нами были проведены замеры уровня радиационного фона на различных участках села Арефино Рыбинского района Ярославской области, в том числе и в произрастающих здесь грибах и выращенных на данной территории овощах и фруктах. По нашим данным, уровень радиационного фона некоторых изученных территорий и пищевых продуктов находится выше ПДН.

Мы разработали рекомендации для населения по радиационной безопасности на основании изучения уровня радиационного фона в с. Арефино, создали и опубликовали в социальных сетях видеоролик «Радиационная безопасность», после просмотра которого жители будут с осторожностью относиться к употреблению продуктов питания, выращенных или произрастающих на территориях, где отмечается повышенный уровень радиационного фона.

В дальнейшем мы планируем провести дополнительные замеры уровня радиационного фона участков села, где присутствует превышение допустимого уровня или выявлены предельные значения, сделать более детальные замеры уровня радиационного фона овощей, фруктов, грибов произрастающих на тех участках с. Арефино, где данные оказались критическими (д. Кожевниково, ул. Береговая), а также в деревне Большие Мхи. Было бы интересно произвести замеры уровня радиационного фона других пищевых продуктов, выращенных или произрастающих в данной местности, питьевой воды и воды из естественных водоемов, а также промысловой рыбы. Для того чтобы измерения пищевых продуктов были более точными планируется изготовление свинцового домика, который необходим для поглощения рентгеновского и гамма-излучения естественного фона.

Список использованных источников

1. Акатов А. А., Коряковский Ю. С. Радиация: от космических лучей до компьютерного томографа. – 2012. – 20 с.
2. Генеральный план Арефинского сельского поселения Ярославская область [Электронный ресурс]. URL: https://pandia.ru/text/78/537/38244-10.php (дата обращения 24.08.2021).
3. ГОСТ 34155-2017 Руководство по дозиметрии при исследовании влияния радиации на пищевые и сельскохозяйственные продукты [Электронный ресурс]. URL: http://docs.cntd.ru/document/1200146978 (дата обращения 14.08.2021).
4. Ильин Л.А. Радиационная гигиена / Л.А. Ильин, И.П. Коренков, Б.Я. Наркевич - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2017. - 416 с.
5. Как пользоваться дозиметром? [Электронный ресурс]. URL: https://www.quarta-rad.ru/useful/statii-o-dozimetrax-radone/kak-polzovatsa-dozimetrom/ (дата обращения 30.08.2021).
6. Комиссарова К.Е. Изучение радиационного фона на территории села Арефино : исследовательская работа. – Ярославль, 2019 [Электронный ресурс]. URL: https://yadi.sk/i/dE7_kIlexu1kvg (дата обращения 15.05.2021).
7. Нормы радиационной безопасности (НРБ-99/2010): санитарные правила и нормативы. СанПиН 2.6.1.2612– 10/ Государственные санитарно-эпидемиологические правила и нормативы. - М.: ФБУЗ ФЦГиЭ Роспотребнадзора. - 2010. - 100 с.
8. Федеральный закон от 09.01.1996 N 3-ФЗ (ред. от 19.07.2011) "О радиационной безопасности населения" [Электронный ресурс]. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_8797 (дата обращения 24.08.2021).
9. Экспресс-метод контроля радиоактивного загрязнения продуктов питания [Электронная публикация] //https://mydozimetr.ru/ (дата обращения 30.08.2021).

Приложение

Приложение 1

Материал к методам опроса

1. Бланк анкеты

Анкета

Уважаемый (ая) _____

Просим Вас ответить на вопросы, связанные с изучением радиоактивного фона в нашей местности. Ваши ответы помогут качественно провести ученическое исследование.

1) Как Вы считаете, в селе Арефино радиационный фон находится в пределах нормы?

- Да
- Нет
- Затрудняюсь ответить (почему) _____

2) Хотели бы Вы узнать реальный уровень радиационного фона в вашем селе?

- Да
- Нет
- Затрудняюсь ответить (почему) _____

3) Как Вы думаете, является ли повышенный уровень радиационного фона одной из причин онкологических заболеваний?

- Да
- Нет
- Затрудняюсь ответить (почему) _____

Благодарим за ответы!

2. План беседы

1. Слышали ли Вы об утилизации радиоактивных отходов в Арефино и его окрестностях?
2. Если да, то что именно слышали?
3. Знаете ли Вы о каких-либо документах, подтверждающих данную информацию?
4. О каких фактах, подтверждающих или опровергающих информацию об утилизации радиоактивных отходов в Арефино и его окрестностях, Вы можете рассказать?

Приложение 2

Данные об онкозаболеваемости в с. Арефино

1. 2015-2019 гг.

Статистические данные Арефинской амбулатории

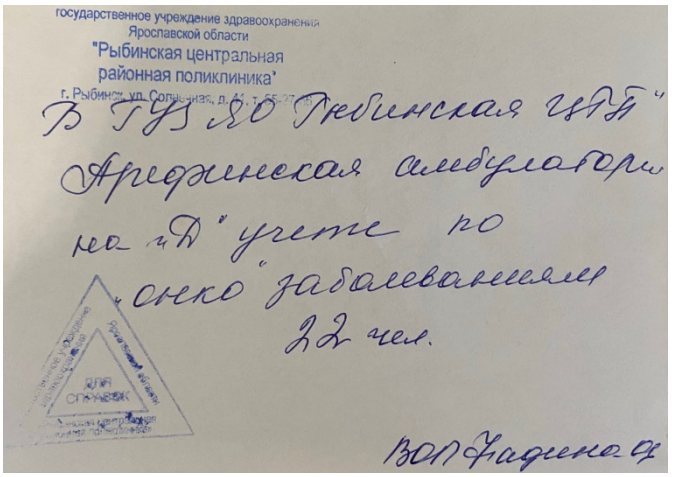
по онкологическим заболеваниям

Год	Общее число болеющих онкологическими заболеваниями	Количество заболевших за год	Количество умерших
2015	15	1	1
2016	16	2	3
2017	18	2	1
2018	21	5	-
2019	22	3	3

Данные предоставил: ф-р Мартынова ТН

Подпись:

2. 2020 г.



Приложение 3

Выполнение замеров с помощью дозиметра









Приложение 4

Результаты измерения уровня радиационного фона различных участков с. Арефино

№	Название участка	Мощность излучения, мкР/ч
1	Первомайский	20
2	Ручейный	8
3	Механизации	16
4	Центр	20
5	Молодежный	16
6	Воронково	24
7	Кооперативный	8
8	Новый	12
9	Заречный	12
10	Кожевниково	40
	Среднее значение	18
	Допустимая норма на открытой местности	До 12

Анализ данных таблицы: на шести участках села Арефино (Первомайский, Механизации, Центр, Молодежный, Воронково, Кожевниково) уровень естественного фона превышает допустимую норму на открытой местности, самое большое превышение в Кожевниково (40 МкР/ч) и в Воронково (24 МкР/ч). Высокий уровень – на участках Первомайский, Центр (20 МкР/ч). Превышена норма на участках Механизации, Молодежный (16 МкР/ч).

Приложение 5

Результаты измерения уровня радиационного фона овощей, фруктов и грибов, произрастающих на различных участках с. Арефино

Участок села	Объект исследования	Мощность излучения образца мкР/ч
Воронково	Слива	16
	Кабачок	20
	Помидор	12
	Горох	12
	Луковица лука	14
	Перец	13
	Лист салата	13
	Клубника	13
	Красн.малина	12
	Огурец	12
Молодежный	Помидор	20
	Кабачок	12
	Яблоко	16
	Кабачок	20
	Кабачок	11
	Помидор	12
	Огурец	11
	Яблоко	10
	Перец	12
	Черн. смородина	13
	Бел. малина	11
	Лист салата	13
	Вишня	10
	Капуста	12
	Горох	11
	Луковица лука	10
	Красн.малина	12
Механизации	Огурец	12
	Морковь	16
	Красн.малина	13
	Черн.смородина	13
	Огурец	12
	Бобы	14
	Горох	12
	Луковица лука	12
	Перец	11
	Лист хрена	12
	Яблоко	9
Первомайский	Яблоко	24
	Кабачок	16
	Клубника	13

	Лист хрена	11
	Укроп	13
	Перо лука	12
	Горох	12
	Вишня	13
	Красн.малина	15
Ручейный	Капуста	20
	Перец	14
	Кабачок	16
	Перо лука	8
	Огурец	10
	Лист салата	14
	Красн.смородина	11
	Клубника	15
	Лист мяты	10
	Перец	10
	Помидор	13
ул. Береговая	Слива	20
	Помидор	32
Заречный	Тыква	24
	Морковь	16
	Красн.смородина	12
	Бел.смородина	13
	Клубника	12
	Перо лука	12
	Укроп	13
Центр	Кабачок	20
	Огурец	12
	Капуста	16
	Перец	10
	Лист салата	13
	Огурец	13
	Клубника	11
	Красн.смородина	15
	Красн.малина	13
	Лист хрена (вблизи дороги)	16
	Лист хрена	14
	Помидор	11
Кооперативный	Перец	12
	Огурец	4
	Капуста	16
	Клубника	14
	Укроп	13
	Лист салата	13
	Крас.смородина	13
	Лист хрена	11
	Черн.сородина	13
	Огурец	14
	Помидор	14
Новый	Кабачок	12

	Красн.смородина	11
	Луковица лука	13
	Клубника	13
	Огурец	15
	Укроп	13
	Красн.смородина	11
Кожевниково	Грибы (грузди)	22
	Грибы (бледная поганка)	18
	Рябина	16
	Яблоко	14
	Крыжовник	11
	Черн.смородина	17
	Яблоко	15
	Огурец	14
	Яблоко	16
	Черн.смородина	12
	Луковица лука	11
	Овес полевой	17
	Горох полевой	15
	Мухомор	14
	Еловая ветка	14
	Волнушка	14
	Опята	14
	Белый гриб	14
	Подберезовик	14

Анализ данных таблицы: что превышение ПДН, на 2 мкР/ч обнаружено в образцах с участков Воронково (помидор), Молодежный (помидор, кабачок), Береговой (слива), Механизации (бобы), Ручейный (капуста), Центр (кабачок). Превышение ПДН на 4-6 мкР/ч – на участках Первомайский (яблоко), Заречный (тыква), Кожевниково (грузди). Наибольшее превышение ПДН на 14 мкР/ч – на участке Береговой (слива). С большой долей вероятности можно заключить, что повышенный фон в исследуемых пищевых продуктах связан с повышенным уровнем радиационного фона на соответствующих участках.

Приложение 6

Рекомендации для населения по радиационной безопасности

Дорогие жители села Арефино!

Надеемся, что данная информация будет полезна для сохранения вашего здоровья!

КАК ПОМЕШАТЬ ПРОЦЕССУ НАКОПЛЕНИЯ РАДИОНУКЛИДОВ В ОРГАНИЗМЕ?

Риск вредного воздействия радиации через питание снижается при употреблении в пищу:

- витаминно-минеральных комплексов (по рекомендации врача);
- продуктов с высоким содержанием калия – изюма, бананов, кураги;
- продуктов, богатых кальцием – сыров, творога, сырой моркови, капусты;
- цветных овощей и ягод – свеклы, клубники, черники;
- продуктов с высоким содержанием серных аминокислот – яичного белка, мяса, рыбы, бобовых, творога;
- пищевых волокон, которые содержатся в крупах, овощах, фруктах, отрубях.

Мощную защиту от вредного воздействия радиации обеспечивает микроэлемент селен. Он содержится в грибах вешенках, морепродуктах, кокосе, печени птицы, куриных яйцах, чесноке.

Чтобы вывести радионуклиды из организма, врачи рекомендуют также пить больше жидкостей. В некоторых случаях назначают прием отваров мочегонных трав курсами. Полезны и продукты с высоким содержанием пектина – яблоки, слива, свежие соки с мякотью, мармелад, фруктовые желе.

КАК УМЕНЬШИТЬ ВРЕДНОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ РАДИАЦИИ ЧЕРЕЗ ПИТАНИЕ?

Молоко. Загрязненное радиацией молоко необходимо переработать с отделением водной фазы, в которой остаются радионуклиды цезия и стронция. В полученных таким образом сливках и жирном молоке количество радиоактивных веществ существенно снижается. При изготовлении сыров способом молочнокислого сбраживания удается уменьшить содержание радиоактивных веществ до 12 %. Сыворотку и пахту, полученные после переработки молочных продуктов, следует утилизировать. Концентрация

радионуклидов в них настолько высока, что эти продукты нельзя скармливать даже животным.

Свежее мясо. При варке мяса 60 % радиоактивных веществ переходит в бульон, поэтому первую воду через 10 минут после закипания необходимо слить. Перед приготовлением мясо желательно замочить в подсоленной воде на полчаса.

Овощи. Уменьшить радиоактивное загрязнение всех овощей и фруктов помогает снятие кожуры, промывание и замачивание в воде с добавлением соли. Так, 4-часовое вымачивание в воде картофеля выводит из корнеплодов до 40 % радиоактивных веществ. Удалить от 30 % до 50 % радиоактивных веществ из моркови, свеклы и томатов помогает также тушение.

Грибы. Чтобы снизить содержание цезия-137 в грибах, их нужно очистить от остатков мха и почвы, снять кожицу со шляпок (у некоторых видов). Затем замочить на 2 часа, после чего отварить в течение 40-60 минут в подсоленной и подкисленной уксусом воде. Отвар за это время следует слить 3 раза. Эти меры дают возможность полакомиться даже теми грибами, первоначальный уровень загрязнения которых был высок.

КАКИЕ ПРОДУКТЫ БОЛЬШЕ ПОДВЕРЖЕНЫ РАДИОАКТИВНОМУ ЗАГРЯЗНЕНИЮ?

Самое большое количество радионуклидов накапливают:

Овощи: капуста, кабачки, помидоры, огурцы, лук, чеснок, перец, морковь.

Ягоды: смородина, крыжовник, клюква, черника.

Фрукты: яблоки, вишня, груша (в основном загрязняются радиоактивными веществами через почву).

Грибы: польские, рыжики, маслята обыкновенные, лисички, грузди, волнушки, подберезовики.

Рыба: щука, карась, окунь, линь.

Мясо: говядина, баранина, птица.

ПРОДУКТЫ, ВЫВОДЯЩИЕ РАДИАЦИЮ ИЗ ОРГАНИЗМА

Молочные продукты.

Свежие фрукты и цитрусовые.

Овощные культуры.

Травяные отвары, вода.

Благодарим за интерес к нашим рекомендациям!

Приложение 7

Ссылка на видеоролик «Радиационная безопасность»

Ознакомиться с видеороликом можно по ссылке:

https://youtu.be/exVojGOqVhI

