

Министерство просвещения Российской Федерации

Муниципальное бюджетное учреждение дополнительного образования  
«Дворец творчества детей и молодежи имени Добробабиной А.П. города  
Белово»

***Всероссийский конкурс исследовательских краеведческих работ  
обучающихся «Отечество»***

*Номинация «Экологический мониторинг»*

**Тема работы**

**«Радиационный контроль грибов Беловского  
района»**

**Подготовил:**

Акулова Анастасия Максимовна

обучающаяся 8 класса

Основное место учебы: МБОУ СОШ  
номер 8

652600, Кемеровская область, город  
Белово, Улица Советская 44

Домашний адрес: 652600,

Кемеровская область, город Белово  
переулок Базарный 17

Контактный телефон: 89996487357

e-mail: [nastaakulova59@gmail.com](mailto:nastaakulova59@gmail.com)

**Руководитель:**

Равко Владимир Николаевич

Педагог дополнительного  
образования МБУДО ДТДиМ им.  
А.Б. Добробабиной

Адрес места работы с индексом

652600, Кемеровская обл., г. Белово  
ул. Советская, 44

Контактный телефон: 89059696293

e-mail: [ravkovn@yandex.ru](mailto:ravkovn@yandex.ru)

**Беловский городской округ, 2022**

## Содержание

Введение	3
1. Теоретическая часть.	4
1.1. Явление радиоактивности.	4
1.2. Радиоактивность грибов	4
2. Практическая часть.	6
2.1. Выбор места сбора грибов.	6
2.2. Выбор вида грибов для сбора.	6
2.3. Проверка уровня радиоактивности собранных образцов.	8
2.3.1. Уровень радиоактивности грибов в зависимости от вида.	9
2.3.2. Уровень радиоактивности грибов в зависимости от места роста.	10
2.4. Анализ результатов и выводы.	11
2.5. Составление рекомендаций.	12
Заключение	13
Список использованной литературы	14
ПРИЛОЖЕНИЕ 1.	15
ПРИЛОЖЕНИЕ 2.	16
ПРИЛОЖЕНИЕ 3.	18

## Введение

Грибы – это один из самых любимых даров леса, ценящихся людьми за оригинальный вкус и аромат. Их употребляют в пищу в жареном, тушеном, вареном, соленом и маринованном виде. Зачастую при этом, забывая о том, что грибы хорошо поглощают промышленные и бытовые яды, тяжелые металлы, а так же радионуклиды. Даже в почвах, без радиоактивного загрязнения, грибы могут поглощать радионуклиды цезия в количествах, значительно превышающих нормативы. Зная то, что Беловский район расположен на почвах с повышенным содержанием радионуклидов [10], и то, что в районе действует большое количество угледобывающих предприятий, мы решили проверить грибы на степень радиоактивного загрязнения.

Цель: Определить уровень радиоактивности грибов разных видов в зависимости от мест роста

Задачи:

1. Определить уровень радиоактивности грибов разных видов
2. Определить уровень радиоактивности грибов в зависимости от мест роста
3. Проанализировать полученные данные и подготовить рекомендации

Объект исследования: грибы различных видов

Предмет исследования: степень радиоактивности грибов различных видов в зависимости от мест роста

Методы исследования: анализ, обобщение, классификация, тестирование, математическая обработка, графическое представление, изучение и анализ литературы.

Гипотеза: Грибы, растущие вблизи угольных разработок, обладают большей радиоактивностью

## 1. Теоретическая часть.

### 1.1. Явление радиоактивности.

Любая среда состоит из мельчайших нейтральных частиц-атомов, которые состоят из положительно заряженных ядер и окружающих их отрицательно заряженных электронов. Ядро атома состоит из нескольких элементарных частиц, протонов и нейтронов. Протоны это частицы с положительным зарядом, равным по абсолютной величине заряду электронов. Нейтроны это нейтральные, без заряда частицы. Число электронов в атоме равно числу протонов в ядре, следовательно, каждый атом нейтрален в целом.

Число присутствующих в ядре нейтронов может быть разным при одинаковом числе протонов. Такие атомы, имеющие ядра с одинаковым числом протонов, но различающиеся по числу нейтронов, относятся к разновидностям одного и того же химического элемента, называемым «изотопами» данного элемента. Все изотопы химического элемента образуют группу «нуклидов». Одни нуклиды стабильны, так как не испытывают никаких превращений, другие, которые испускают частицы, считаются нестабильными и превращаются в другие нуклиды.

При каждом явлении распада высвобождается энергия, которая высвобождается в виде излучения. Зачастую нестабильный нуклид оказывается в возбужденном состоянии и при этом испускание частицы не приводит к полному снятию возбуждения, тогда он выбрасывает порцию энергии в виде гамма-излучения, но при этом не происходит испускания каких-либо частиц. Процесс самопроизвольного распада нестабильного нуклида называется радиоактивным распадом, а сам нуклид радионуклидом.[3]

Разные типы излучения сопровождаются выбросом разного количества энергии и, соответственно, разной проникающей способностью. В связи с чем, они оказывают разное воздействие на ткани живых организмов. Альфа-излучение, например, задерживается листом обычной бумаги и практически не может проникнуть даже сквозь наружный слой кожи. А значит, что оно не опасно до того, пока радиоактивные вещества, излучающие альфа-частицы, не попадут в организм. Например, с пищей, водой, вдыхаемым воздухом или через открытую рану, в таком случае они становятся очень опасными. Бета-частица обладает большей проникающей способностью, такая частица проникает в организм на глубину нескольких сантиметров, в зависимости от энергии. Проникающая способность гамма-излучения, распространяющееся со скоростью света, очень велика. Такое излучение может задержать только свинцовая или бетонная плита значительной толщины. Ионизирующее излучение характеризуется целым рядом измеряемых физических величин. К ним относятся энергетические величины. Но для регистрации и оценки воздействия ионизирующего излучения на живые организмы и человека их не достаточно. Поэтому, используются усредненные величины. [3]

### 1.2. Радиоактивность грибов

Грибы поглощают разные микроэлементы, но особенно цезий-137, концентрирующийся в верхнем слое почвы, всей поверхностью и плодового тела и мицелием. Следовательно, гриб может поглощать радионуклиды с

большой территории, более квадратного метра, и содержать до двадцати раз больше, нежели чем в почве вокруг. При высокой концентрации цезия-137 в почве, радиационное загрязнение грибов может превышать норму установленную СанПин, равную 500 Бк/кг [2]. Хотя еще один радионуклид, стронций-90, который так же отслеживается во всех продуктах питания, грибы почти не накапливают.

На радиоактивное загрязнение грибов оказывают влияние сразу несколько факторов:

- видовая принадлежность грибов;
- степень влажности и тип почвы;
- плотность осадков содержащих радионуклиды;
- иные погодные условия.

Условно можно разделить грибы на четыре категории, по уровню накопления в них элемента цезий-137. [4]

Таблица №1. Категории грибов по уровню накопления радионуклидов

Аккумуляторы	Польский гриб, козляк, краснушка, горькуша, колпак кольчатый, масленок осенний, моховик, желто-бурый, свинушка
Сильные накопители	Подгруздок черный, груздь, волнушка розовая, подберезовик
Средние накопители	Опенок осенний, белый гриб, подосиновик, подзеленка, сыроежка обыкновенная, рядовка, лисичка желтая
Слабые накопители (дискриминаторы)	Шампиньон, зонтик пестрый, строчок обыкновенный, опенок зимний, дождевик шиповатый, сыроежка цельная и буреющая

В первую категорию, особенно опасную для здоровья человека, включены грибы, накапливающие в своих плодовых телах радионуклиды выше допустимого уровня. Такие грибы называют – аккумуляторы.

Во вторую категорию вошли грибы, считающиеся сильными накопителями радионуклидов, опасными для здоровья людей. Такие грибы растут на почвах с плотностью загрязнения менее 1 Ки/км<sup>2</sup>.

Третью категорию составляют грибы, которые можно найти в местах с плотностью загрязнения до 2 Ки/км<sup>2</sup>. Их называют грибами накапливающими радионуклиды в средней степени.

Четвертую категорию представляют самые безопасные грибы. Ученые называют их грибы-дискриминаторы радионуклидов. Грибы данного типа накапливают радионуклиды в минимальных количествах. [4]

## 2. Практическая часть.

### 2.1. Выбор места сбора грибов.

Изучив научно-исследовательскую работу Равко А.В. о влиянии радиоактивной пыли с отвалов угольной промышленности на радиационное состояние местности, было решено, что один из участков сбора должен попадать под пылевое воздействие угледобывающего предприятия. [8] Данные по скорости и направлению ветров в Беловском районе нами были взяты с сайта [www.meteoblue.com](http://www.meteoblue.com). Метеорологические диаграммы на этом информационном ресурсе учитывают погодные модели за 30 лет. [6]

После изучения направлений преобладающих ветров в Беловском районе мы выбрали два участка сбора. Первым местом стали ветрозащитные посадки на полях в направлении от Убинского участка №1 разреза «Шестаки» к городу Белово. Данный участок попадает под воздействие пыли с угольного разреза и, предположительно, будет обладать большим радиационным заражением почвы.

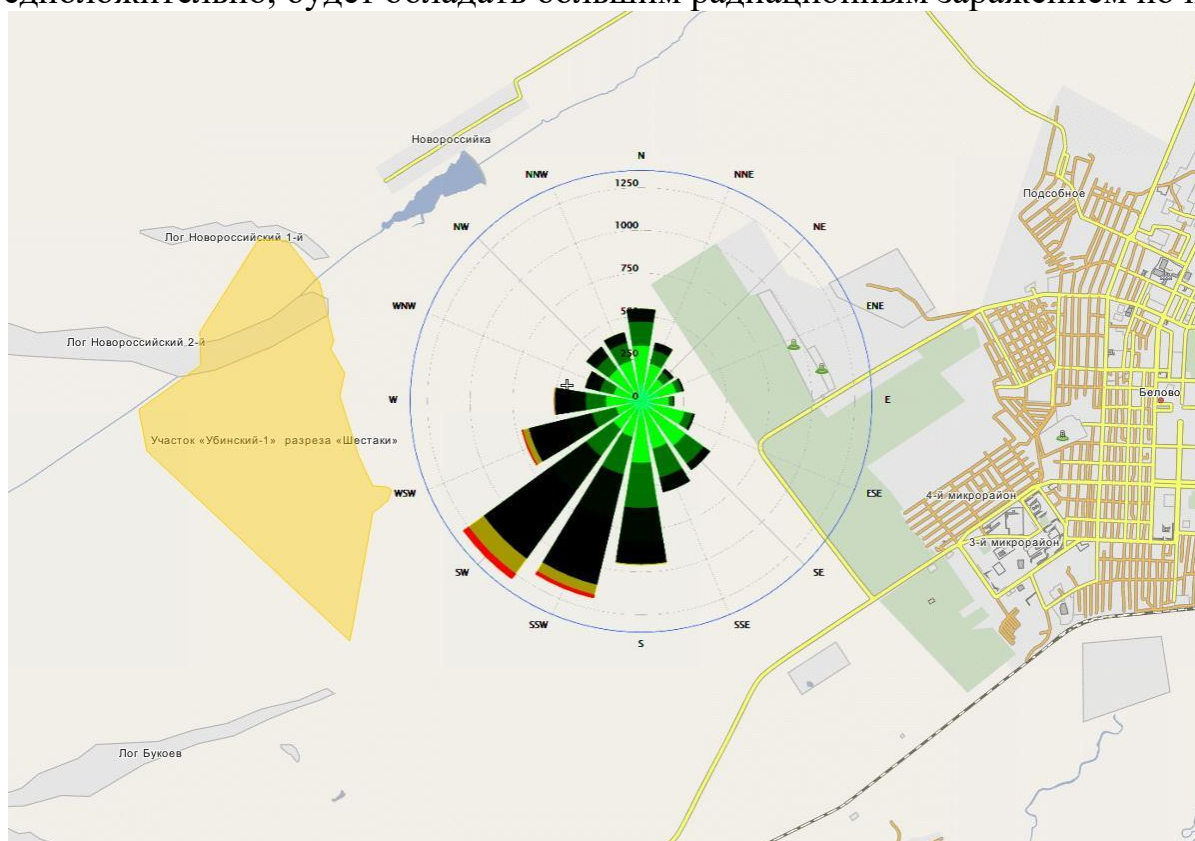


Рис.1. Преобладающие направления ветра на выбранном участке

Вторым был выбран лесной массив между деревнями Кулебакино и Печоркино, вблизи которых нет угольных разработок. Этот участок должен обладать меньшим радиационным заражением почвы.

### 2.2. Выбор вида грибов для сбора.

В связи с тем, что в ветрозащитных полосах на полях растет достаточно малое количество съедобных грибов, для сбора нами была выбрана рядовка тополевая. Данный вид грибов достаточно популярен, и часто собирается жителями города. Рядовка тополевая относится к средне накапливающим радионуклиды грибам и часто в большом количестве встречается именно в ветрозащитных посадках. В условно чистом от радиационного заражения месте мы так же собрали рядовку тополевую. Для расширения диапазона



результатов нами так же были собраны грибы аккумуляторы радионуклидов (масленок), грибы, сильно накапливающие радионуклиды (груздь), средне накапливающие радионуклиды (подберезовик) и слабо накапливающие радионуклиды (опенок и сыроежка). После сбора, образцы помещались в пластиковый пакет, записывался номер образца, место сбора и вид грибов.

В каждом месте сбора фиксировались GPS координаты, для последующего нанесения на карту и анализа.

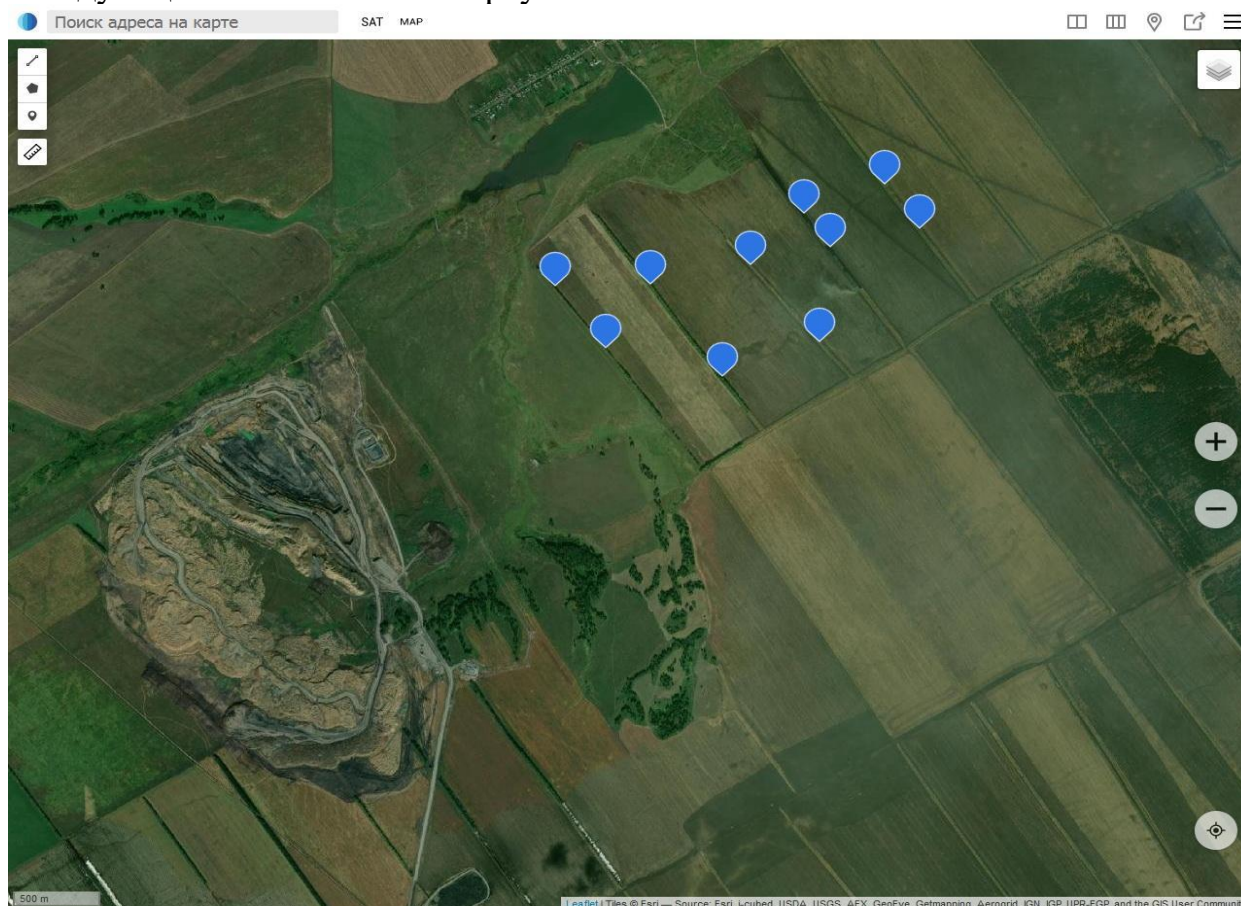


Рис.2. Карта точек сбора образцов

Координаты фиксировались с помощью телефона Honor 10 Lite, работа с картами велась на интернет ресурсе bestmaps.ru, предоставляющим доступ к спутниковым и промышленным картам. результаты можно увидеть в Таблице №2.

Таблица №2. Координаты сбора образцов.

Образцы	Координаты	
Образец № 1 (рядовка тополевая)	54°25'44"	86°10'43"
Образец № 2 (рядовка тополевая)	54°25'56"	86°10'26"
Образец № 3 (рядовка тополевая)	54°25'38"	86°11'20"
Образец № 4 (рядовка тополевая)	54°25'57"	86°10'57"
Образец № 5 (рядовка тополевая)	54°25'45"	86°11'51"
Образец № 6 (рядовка тополевая)	54°26'01"	86°11'29"
Образец № 7 (рядовка тополевая)	54°26'04"	86°11'54"
Образец № 8 (рядовка тополевая)	54°26'11"	86°11'46"
Образец № 9 (рядовка тополевая)	54°26'08"	86°12'22"
Образец № 10 (рядовка тополевая)	54°26'17"	86°12'11"

Образец № 11 (рядовка тополевая)	54°24'10"	85°46'52"
Образец № 12 (рядовка тополевая)	54°24'32"	85°46'30"
Образец №13 (масленок), Образец №14 (сыроежка), Образец №15 (груздь), Образец №16 (опенок), Образец №17 (подберезовик),	54°24'22"	85°44'58"

### 2.3. Проверка уровня радиоактивности собранных образцов.

Для проверки собранных образцов нами использовался комбинированный прибор для измерений ионизирующих излучений РКСБ-104. Прибор предоставлен Беловским филиалом ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии на железнодорожном транспорте». Характеристики прибора представлены в Таблице №3.

Таблица №3. Краткие технические характеристики дозиметра-радиометра РКСБ-104. [7]

Диапазоны измерения:	
Мощности полевой эквивалентной дозы гамма-излучения	излучения от 0,1 до 99,99мкЗВ/ч 10 - 9999мкР/ч
Плотности потока бета-излучения с поверхности	от 6 до 6000 частиц/мин· см
Удельной активности радионуклида цезий-137	от 2х10 <sup>3</sup> до 2х10 <sup>6</sup> Бк/кг
Диапазон энергии излучения	
Гамма-излучения РКСБ-104	от 0,06 до 1,25 МэВ
Дозиметр-радиометр	
Бета-излучения	от 0,5 до 3 МэВ

Производились замеры гамма-излучения и значений удельной активности радионуклида цезий-137. Так как грибы очень в малых дозах накапливают стронций, измерение активности радионуклида стронций-90 не проводилось. Во время проведения замеров, замеры выполнялись по инструкции к прибору, соблюдались требования к технике безопасности.

Краткая инструкция по проведению замеров вынесена в Приложение №3.

Замеры значений мощности эквивалентной дозы гамма-излучения ( $H_1, H_2, H_3, H_4, H_5$ ) производились по пять раз на каждом образце. Рассчитана средняя арифметическая мощность эквивалентной дозы гамма-излучения ( $H_{CP}$ ) по формуле:

$$H_{CP} = \frac{H_1 + H_2 + H_3 + H_4 + H_5}{5} \quad (1)$$

Рассчитано среднее значение мощности эквивалентной дозы гамма-излучения в мкЗВ/ч и мкР/ч.

Для измерения значений удельной активности радионуклида цезий-137 сначала нами была взята заведомо чистая в радиационном отношении вода. Она была предоставлена нам Беловским филиалом ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии по Железнодорожному транспорту». Сделаны пять замеров, соответствующих собственному фону прибора ( $A_{\phi 1}, A_{\phi 2}, A_{\phi 3}, A_{\phi 4}, A_{\phi 5}$ ), затем



рассчитано среднее арифметическое фоновых показаний ( $A_{\phi \text{ CP}}$ ). Кювета заполнялась измельченными образцами грибов и делались пять отсчетов показаний прибора ( $A_{ИЗМ1}$ ,  $A_{ИЗМ2}$ ,  $A_{ИЗМ3}$ ,  $A_{ИЗМ4}$ ,  $A_{ИЗМ5}$ ), после рассчитывалось среднее арифметическое ( $A_{ИЗМ \text{ CP}}$ ). По формуле (3) рассчитывалась величина удельной активности ( $A_m$ ) радионуклида цезий-137 в веществе (в беккерелях на килограмм):

$$A_m = K (A_{ИЗМ \text{ CP}} - A_{\phi \text{ CP}}) \quad (2)$$

$K$  – пересчетный коэффициент, равный 20.

Так же, данные были пересчитаны в кюри на килограмм, для этого, значения удельной активности радионуклида цезий-137 были умножены на  $2,7 \cdot 10^{-11}$  ( $1\text{Бк} = 2,7 \cdot 10^{-11}\text{Ку}$ ). [6]

### 2.3.1. Уровень радиоактивности грибов в зависимости от вида.

Для отображения данных по отображению степени радиоактивности грибов в зависимости от вида, нами были использованы данные полученные от образцов собранных в чистом от радиационного воздействия месте.

Полную таблицу значений мощности эквивалентной дозы гамма-излучения можно увидеть в Приложении №1 .

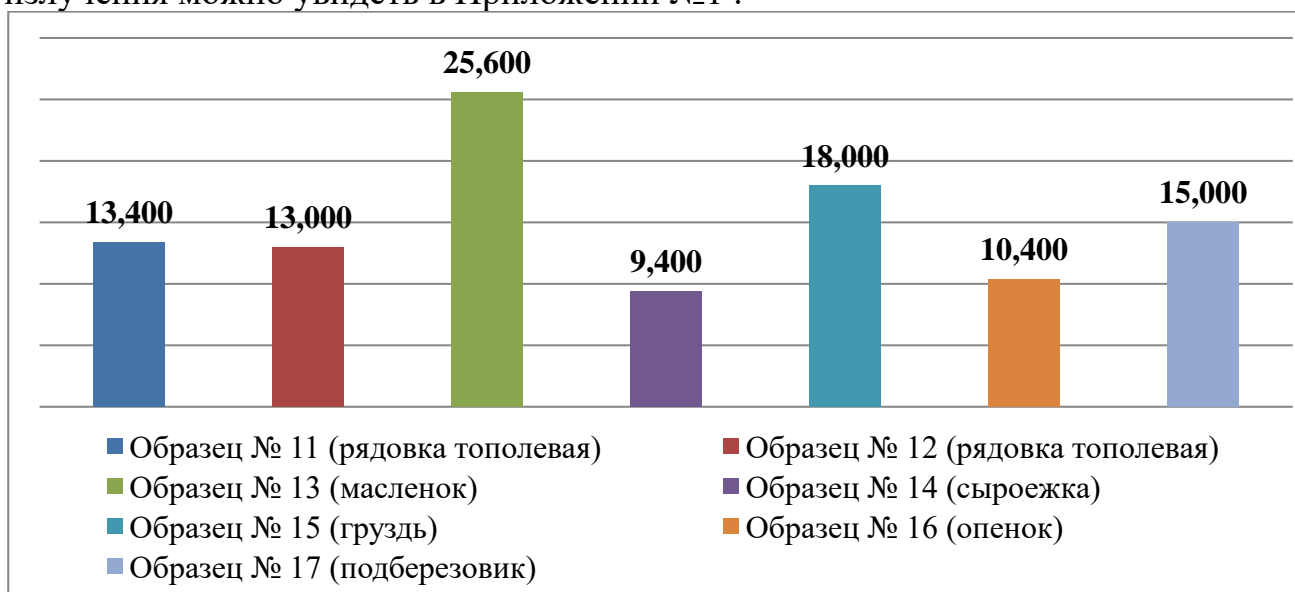


Рис.3. Значения мощности эквивалентной дозы гамма-излучения в мкР/ч для грибов разных видов чистой зоны.

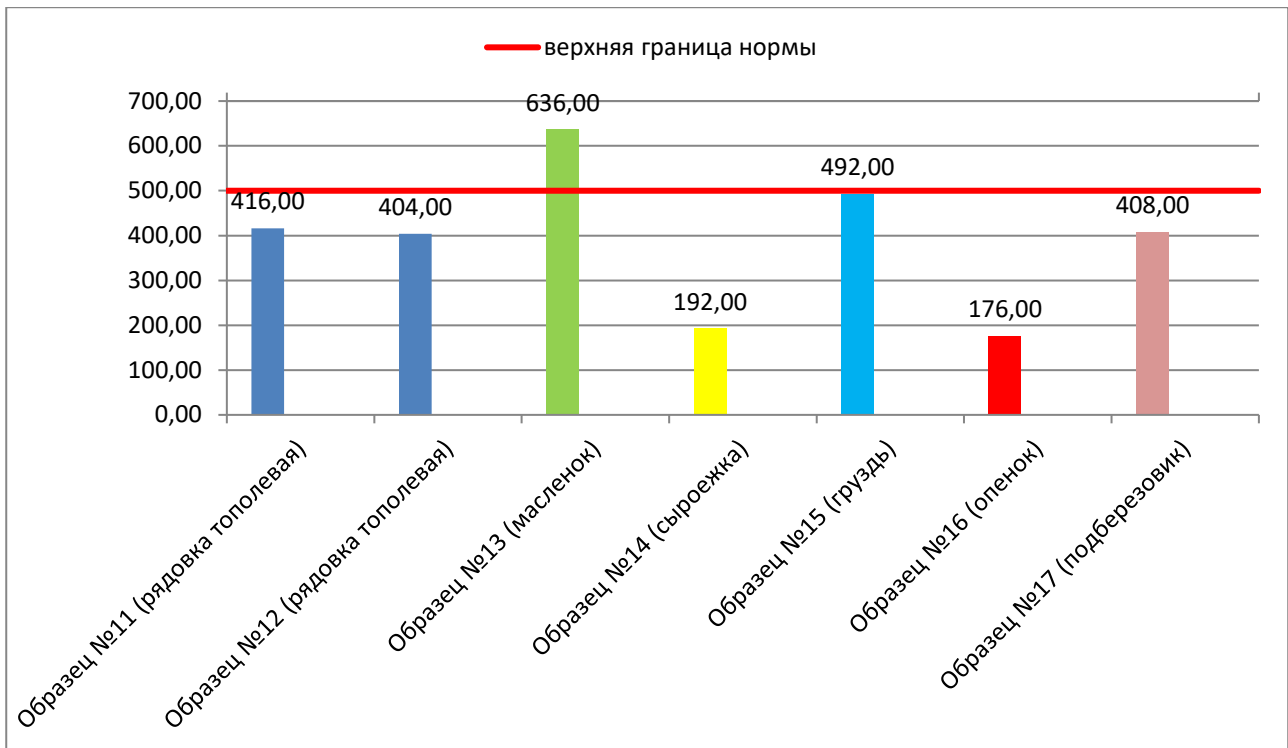


Рис.4. Значения удельной активности радионуклида цезий-137 в Бк/кг для грибов разных видов чистой зоны.

Полную таблицу значений удельной активности радионуклида цезий-137 можно увидеть в Приложении №2.

### 2.3.2. Уровень радиоактивности грибов в зависимости от места роста.

Для отображения данных по отображению степени радиоактивности грибов в зависимости от места произрастания, нами были использованы данные полученные от образцов собранных в чистом от радиационного воздействия месте и в месте, подвергнувшемся пылевому воздействию угледобывающего предприятия.

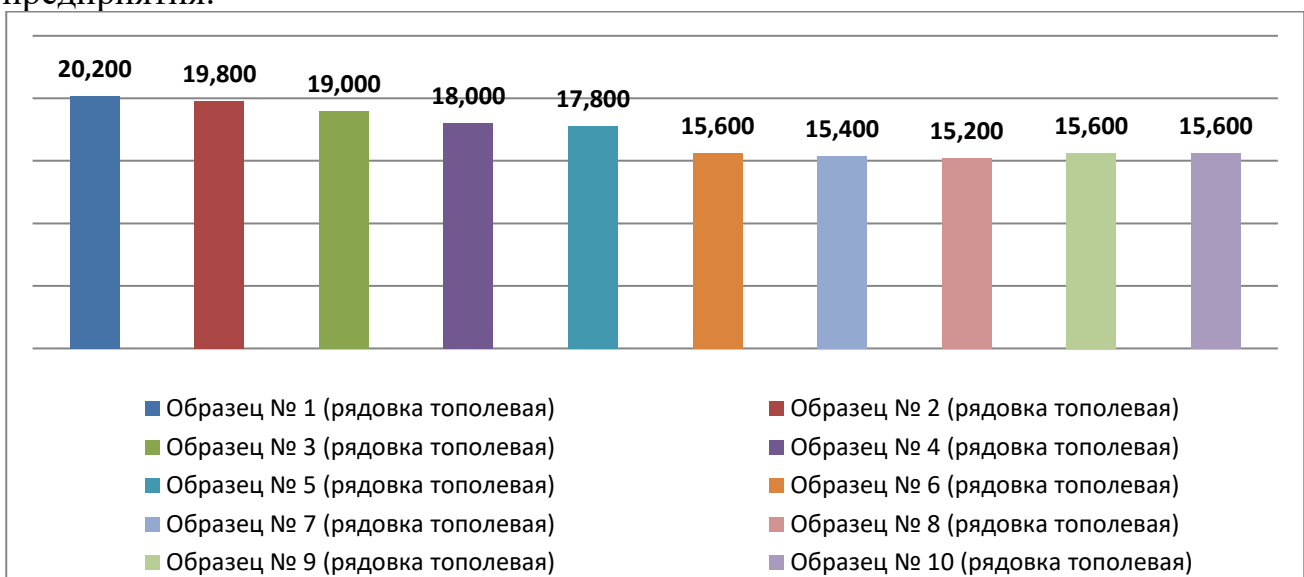


Рис.5. Значения мощности эквивалентной дозы гамма-излучения в мкР/ч для грибов в зависимости от места роста.

Полную таблицу значений мощности эквивалентной дозы гамма-излучения можно увидеть в Приложении №1.

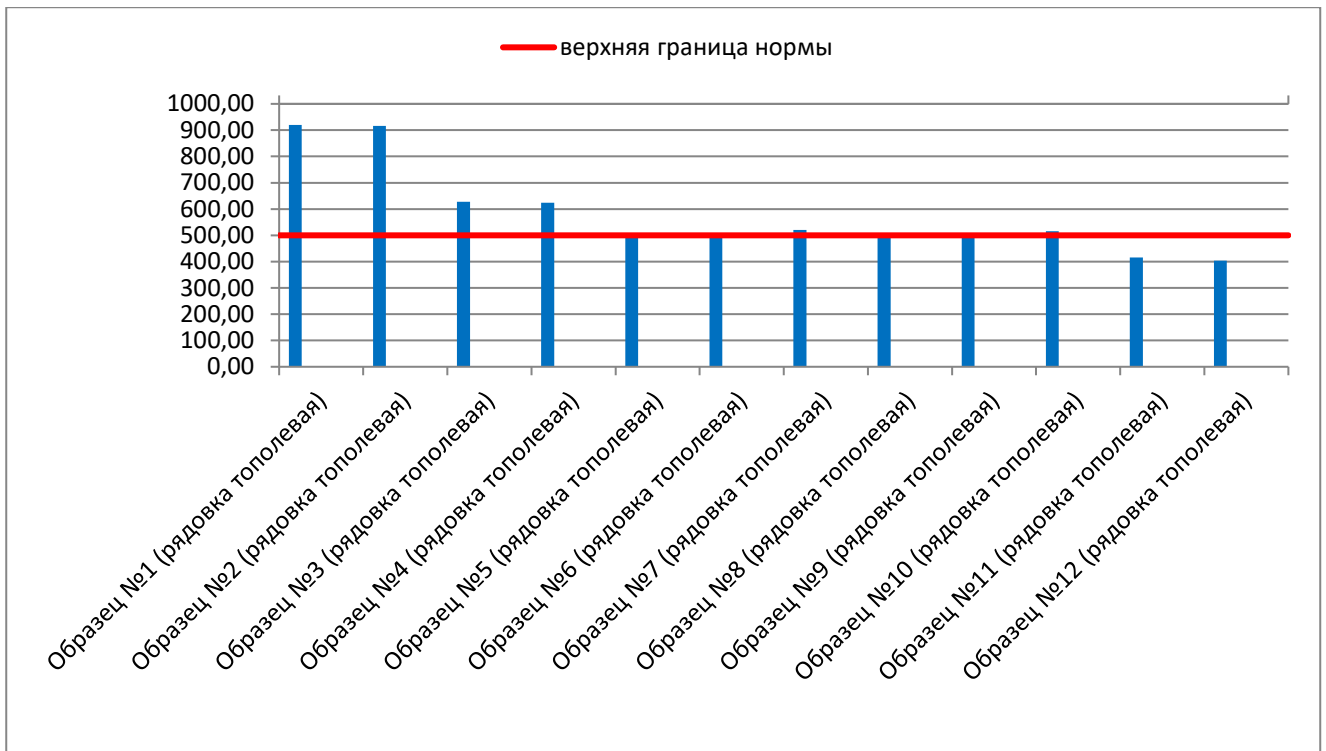


Рис.6. Значения удельной активности радионуклида цезий-137 в Бк/кг для грибов в зависимости от места роста.

Полную таблицу значений удельной активности радионуклида цезий-137 можно увидеть в Приложении №2.

#### 2.4. Анализ результатов и выводы.

Проанализировав полученные данные, мы пришли к следующим выводам. Угледобывающие предприятия действительно влияют на радиоактивность грибов.

Грибы, собранные в зонах без угледобывающих предприятий имеют значения гамма фона в пределах естественного, а значения удельной активности радионуклида цезий-137 в рамках допустимой нормы. Исключение составили значения для собранных маслят, однако грибы этого вида являются аккумуляторами радионуклидов.

Среднее значение гамма фона в Беловском районе составляет 15,7 мкР/ч [9], при этом значения для грибов собранных в первых двух полевых ветрозащитных полосах от отвалов разреза, превышают среднее для природного гамма фона значение, хотя и укладываются в допустимую норму.

А также, грибы, собранные в первой от отвалов разреза ветрозащитной полосе почти вдвое превышают верхнюю границу нормы значения удельной активности радионуклида цезий-137. Грибы, собранные во второй от отвалов разреза ветрозащитной полосе так же, значительно превышают верхнюю границу нормы. Грибы, собранные в третьей, четвертой и пятой от отвалов разреза ветрозащитной полосе так же, имеют значения активности радионуклида цезий-137 колеблющиеся около верхней границе нормы. [2] Что позволяет сделать вывод о том, что сбор грибов для употребления в пищу, даже на значительном удалении от угледобывающих предприятий, может быть опасен для здоровья.

## 2.5. Составление рекомендаций.

С учетом полученных данных можно составить ряд рекомендаций для любителей сбора грибов.

- При сборе грибов следует учитывать расположение в зоне сбора угледобывающих и углеперерабатывающих предприятий, а также расположение промышленных отвалов таких предприятий. Вблизи от них от сбора грибов следует воздержаться. Также, следует учитывать направление ветров в районе сбора.

- Следует знать и различать грибы по возможности поглощения радионуклидов и предпринимать дополнительные меры обеззараживания для грибов аккумуляторов, сильно и средне поглощающих радионуклиды.

- Для уменьшения радиоактивного загрязнения грибов следует предпринимать следующие действия. Свежие грибы необходимо тщательно очистить от песка и земли, которые могут содержать радионуклиды. После грибы необходимо замочить в соленом растворе, а затем промыть проточной водой. После очистки и промывания, грибы необходимо отварить в течение 30-60 минут, два или три раза меняя воду и выливая получившийся отвар. Эти действия помогают значительно снизить количество радионуклидов и дадут возможность употребления грибов без опасений. Двукратная варка позволяет снизить содержание радионуклидов цезия-137 на 97%. Загрязненные радионуклидами грибы можно солить, мариновать или подвергать другим видам заготовок только после обработки по технологии указанной выше. Сушка грибов не уменьшает уровень радиационного загрязнения, а напротив, увеличивает концентрацию радиоактивных изотопов. Поэтому грибы перед сушкой необходимо тщательно очистить от земли и песка и промыть в проточной воде, а перед употреблением замочить в воде, периодически ее меняя, на несколько часов.

- В случае, если вы покупаете грибы, то приобретать грибы на лучше на официальных рынках у продавцов, прошедших радиационный контроль в ветеринарно-санитарной лаборатории, и получивших соответствующее разрешение. Следует воздерживаться от покупки грибов на стихийных рынках и рядом с проезжей частью. Так же, можно приобрести портативный дозиметр, способный измерять одновременно бета- и гамма-излучение. Помните, что нужно избегать употребления грибов, без предварительной радиометрической проверки и кулинарной обработки.

Соблюдение этих рекомендаций позволит получить удовольствие от сбора и употребления в пищу грибов, без опасений нанести вред здоровью.

## Заключение

В заключение проведенного нами исследования, хочется сказать следующее, все чаще для сохранения здоровья требуется учитывать факторы, на которые раньше не обращалось внимания. Загрязнение окружающей среды несет все больше опасностей для человека.

В результате нашей работы были выполнены все поставленные цели и задачи.

Были изучены виды радиоактивного воздействия и освоена работа в дозиметром

Нами проведено определение уровня радиоактивного загрязнения грибов разных видов. Определен уровень радиоактивного загрязнения грибов в зависимости от мест их роста. Полученные данные проанализированы, и на их основе, подготовлены рекомендации по сбору и обработке грибов.

Проведенное нами исследование подтвердило нашу гипотезу, угледобывающие предприятия действительно влияют на радиоактивное загрязнение грибов.

Исследование может быть полезно и интересно любителям сбора грибов, а также всем, кто интересуется экологическим состоянием района и области. А составленные рекомендации могут пригодиться при сборе и обработке грибов.

## Список использованной литературы

1. Санитарный надзор. Радиационный контроль за дикорастущими продуктами леса: [Электронный ресурс] <http://77.rosпотреbnadzor.ru/index.php/napravlenie/sannadzor/3187-2015-06-11-12-42-55> (Дата обращения: 12.09.2020).
2. СанПиН 2.3.2.1078-01 Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов.: [Электронный ресурс] [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_5214/c043c35613b2c4d9c2c02bb24d4d6f2ccdcada3c/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_5214/c043c35613b2c4d9c2c02bb24d4d6f2ccdcada3c/) (Дата обращения: 12.09.2020).
3. Радиация - доступным языком.: [Электронный ресурс] <https://www.quarta-rad.ru/useful/vse-o-radiacii/radiaciya/> (Дата обращения: 12.09.2020).
4. Радиация и грибы.: [Электронный ресурс] <https://www.quarta-rad.ru/useful/vse-o-radiacii/radiaciya-i-griby/> (Дата обращения: 12.09.2020).
5. Какие грибы накапливают больше всего радионуклидов. Инфографика.: [Электронный ресурс] <https://neboleem.org/bezopasnosty/bezopasnosty-zhizni/radiatsionnoe-zagryaznenie-grib.html> (Дата обращения: 12.10.2020).
6. Роза ветров города Белово.: [Электронный ресурс]. URL: [https://www.meteoblue.com/ru/погода/archive/windrose/Белово\\_Россия\\_1510469](https://www.meteoblue.com/ru/погода/archive/windrose/Белово_Россия_1510469) (Дата обращения: 07.05.2020).
7. Паспорт. Прибор комбинированный для измерения ионизирующих излучений РКСБ-104. ОКП 4362519501. БЕЛВАР МПО имени В.И. Ленина, 1992, Москва, 63 с.
8. Сборник материалов X всероссийской, научно-практической конференции молодых ученых с международным участием "РОССИЯ МОЛОДАЯ". Радиационный контроль отвалов угледобывающих и углеперерабатывающих предприятий Беловского района. <https://elibrary.ru/item.asp?id=35372365>
9. Экология Кемеровской области. Радиационная обстановка.: [Электронный ресурс] <http://geofondkem.ru/ekology6.htm> (Дата обращения: 07.06.2020)
10. Радиационная обстановка. Распределение активности цезия в поверхностном слое ненарушенных почв.: [Электронный ресурс] <http://geofondkem.ru/ekology6.htm> (Дата обращения: 07.06.2020)

## ПРИЛОЖЕНИЕ 1.

Таблица значений мощности эквивалентной дозы гамма-излучения.

Образцы	Значения							Эффективная доза мЗв/год 1,770
	Н					Н <sub>ср</sub> , мкЗв/ч	Н <sub>ср</sub> , мкР/ч	
Образец № 1 (рядовка тополевая)	22	20	23	18	18	0,202	20,200	1,770
Образец № 2 (рядовка тополевая)	18	19	22	21	19	0,198	19,800	1,734
Образец № 3 (рядовка тополевая)	23	18	18	21	15	0,190	19,000	1,664
Образец № 4 (рядовка тополевая)	15	19	15	18	23	0,180	18,000	1,577
Образец № 5 (рядовка тополевая)	15	19	16	16	23	0,178	17,800	1,559
Образец № 6 (рядовка тополевая)	13	17	21	13	14	0,156	15,600	1,367
Образец № 7 (рядовка тополевая)	18	14	14	16	15	0,154	15,400	1,349
Образец № 8 (рядовка тополевая)	15	16	13	17	15	0,152	15,200	1,332
Образец № 9 (рядовка тополевая)	16	16	14	17	15	0,156	15,600	1,367
Образец № 10 (рядовка тополевая)	13	16	19	16	14	0,156	15,600	1,367
Образец № 11 (рядовка тополевая)	13	12	18	14	10	0,134	13,400	1,174
Образец № 12 (рядовка тополевая)	14	12	13	13	13	0,130	13,000	1,139
Образец № 13 (масленок)	24	26	28	24	26	0,256	25,600	2,243
Образец № 14 (сыроежка)	9	12	11	8	7	0,094	9,400	0,823
Образец № 15 (груздь)	15	19	15	18	23	0,180	18,000	1,577
Образец № 16 (опенок)	11	10	10	9	12	0,104	10,400	0,911
Образец № 17 (подберезовик)	13	16	14	17	15	0,150	15,000	1,314



## ПРИЛОЖЕНИЕ 2.

Таблица значений удельной активности радионуклида цезий-137.

Образцы	Показания прибора с исследуемым грунтом (Аизм), Бк/кг					Средне е, (Аизм ср), Бк/кг	Удельная активность радионуклида цезия-137	
	1	2	3	4	5		$A_m$ , Бк/кг	$A_m^{*(10-7)}$ , Ки/кг
Образец №1 (рядовка тополевая)	282	280	274	265	268	273,80	920,00	0,2484
Образец №2 (рядовка тополевая)	279	282	274	265	268	273,60	916,00	0,2473
Образец №3 (рядовка тополевая)	256	256	258	264	262	259,20	628,00	0,1696
Образец №4 (рядовка тополевая)	256	256	259	262	262	259,00	624,00	0,1685
Образец №5 (рядовка тополевая)	254	252	253	251	256	253,20	508,00	0,1372
Образец №6 (рядовка тополевая)	254	252	252	252	255	253,00	504,00	0,1361
Образец №7 (рядовка тополевая)	254	256	255	251	253	253,80	520,00	0,1404
Образец №8 (рядовка тополевая)	249	254	254	253	255	253,00	504,00	0,1361
Образец №9 (рядовка тополевая)	256	254	251	251	253	253,00	504,00	0,1361
Образец №10 (рядовка тополевая)	253	255	253	253	254	253,60	516,00	0,1393
Образец №11 (рядовка тополевая)	248	243	249	254	249	248,60	416,00	0,1123
Образец №12 (рядовка тополевая)	257	243	237	254	249	248,00	404,00	0,1091

Образец №13 (масленок)	257	257	258	264	262	259,60	636,00	0,1717
Образец №14 (сыроежка)	239	238	236	238	236	237,40	192,00	0,0518
Образец №15 (груздь)	252	253	251	253	253	252,40	492,00	0,1328
Образец №16 (опенок)	239	235	236	238	235	236,60	176,00	0,0475
Образец №17 (подберезовик)	249	249	249	246	248	248,20	408,00	0,1102





3.8. Повторяем 5 раз пункты 3.5.,3.6.,3.7.

4. Выгружаем образец, моем и промокаем кювету, загружаем следующий образец, повторяем процедуру.