

Научно-исследовательская работа

Физика

Предмет Основы безопасности жизнедеятельности

**ОСОБЕННОСТИ РАДИАЦИОННОЙ ОБСТАНОВКИ В МИКРОРАЙОНЕ  
ЛЕНИНСКИЙ И КАМЕНСКОМ РАЙОНЕ ГОРОДА КАМЕНСК-  
УРАЛЬСКИЙ НА СОВРЕМЕННОМ ЭТАПЕ**

*Выполнила:*

***Сивирухина Валерия Алексеевна***

*учащаяся 11 «А» класса,*

*Каменск-Уральская гимназия, Россия, г. Каменск-Уральский*

*Руководитель:*

***Глушкова Ирина Михайловна***

*Преподаватель-организатор ОБЖ,*

*Каменск-Уральская гимназия, Россия, г. Каменск-Уральский*

## **Введение:**

Каждый из нас хочет жить в безопасности, хочет сохранить свое здоровье. Согласитесь, что от окружающей обстановки зависит качество нашей жизни. Многие люди гуляют по «тропе здоровья» вдоль Исети и даже не могут подозревать, что эта территория была подвержена радиационному облучению. Уверены ли жители в безопасности своего здоровья?

Летом мы всей семьей поехали отдыхать на озеро. Проехав село Рыбниковское, мы свернули на проселочную дорогу, ведущую к озеру Тыгиш. Вдруг на кромке леса я заметила чёрно-жёлтый знак. На уроках ОБЖ нам рассказывали, что похожие знаки ставят в местах с повышенной радиацией.

Родители рассказали о снесенных деревнях и выселенных жителях недалеко от места, где мы находились, из-за повышенного радиационного фона. Мне показали территорию, где были раньше деревни, рассказали, куда переселили из них людей, как сносили дома и снимали слой земли. Об этом родители узнали от бабушки, родившейся в селе Брод.

**Проблема** радиационного загрязнения местности заключается в том, что радиоактивное излучение не видно, его нельзя потрогать или ощутить. Известно, что радиационная опасность существует на Урале. Какую роль сыграла трагедия 1957 года в радиоактивном загрязнении нашей территории? В чём она выражается? От каких факторов зависит? Я решила провести собственное исследование.

**Цель исследования:** оценить состояние радиационной обстановки в посёлке Ленинском и окрестностях города Каменска-Уральского, попавших в зону ВУРСа.

**Ключевой вопрос:** повышен ли радиационный фон на территории нашего города и окрестных населённых пунктах, попавших под ВУРС.

Для этого я поставила следующие **задачи**:

1. С помощью справочной литературы узнать, от чего зависит радиоактивное загрязнение и как влияет радиация на человека и окружающую среду;
2. Изучить материалы о ВУРСе;
3. Провести с помощью дозиметра замеры уровня радиации на определенной местности (излюбленные места для прогулок жителей микрорайона Ленинский) и сравнить их с данными прошлых лет;
4. Узнать о радиационной безопасности нашего жилья;
5. Предложить практические меры по профилактике радиационной безопасности.

**Гипотеза:** при нормальном радиационном фоне здоровье жителей не страдает, а при повышенном – наоборот.

**Актуальность** данного проекта заключается в том, что от уровня радиации в окружающей среде зависит здоровье населения.

**Этапы работы:**

**1 этап** - постановочный – выбор и осмысление темы. Изучение справочной литературы, постановка проблемы, формулировка цели, постановка гипотезы (сентябрь-октябрь)

**2 этап** – собственно-исследовательский – проведение мероприятий, обработка результатов (ноябрь-декабрь)

**3 этап** – оформительский – проведение мероприятий, обработка результатов (декабрь-январь)

**Объект исследования:** подростки (одноклассники) и родители.

**Предмет исследования:** их знания об аварии на ПО «Маяк» и радиационном фоне нашего города и его окрестностей.

**Методы исследования:** интервью, анкетный опрос, изучение и анализ литературы, практическое исследование на местности, сравнительный анализ, статистическая обработка полученных данных.

## **Теоретический часть:**

### **1.1. Сравнительный анализ литературы**

На первом этапе своей работы мы обратились к справочной литературе по радиационной безопасности населения, а также к учебникам по ОБЖ и рабочим программам Смирнова А.Т. и Хренникова Б.О., Латчука В.Н, Вангородского С.Н.[3; 6; 7].

Материалов по этой теме оказалось очень мало, в основном журнальные статьи, потому что информация по аварии на ПО «Маяк» много лет была засекречена. Из этих пособий и справочников мы узнали о том, что 29 сентября 1957 года на химкомбинате "Маяк" взорвалась одна из емкостей, где хранились высокоактивные отходы. Взрыв полностью разрушил банку из нержавеющей стали, содержащую 70-80 тонн жидких радиоактивных отходов [1].

В момент взрыва в районе комбината дул порывистый юго-западный ветер. Воздушные массы из района химкомбината двигались в направлении села Багаряк, города Каменск-Уральский, пройдя это расстояние за 3-4 часа. Выброшенные радиоактивные материалы, подхваченные ветром, разнесло по лесам, озерам, полям на площади более 20000 квадратных километров Челябинской, Свердловской и Тюменской областей. Общая протяженность ВУРСа (Восточно-Уральского радиоактивного следа) составляла 300 км в длину при ширине 5-10 км. На территории ВУРСа было примерно 23 населённых пункта, в основном, небольших деревень. Почти все они были выселены, имущество, скот, урожай и дома были уничтожены [1].

После взрыва на ПО «Маяк» прошло 65 лет.

А как обстоит дело с радиационной обстановкой в городе Каменске-Уральском и его окрестностях сегодня?

Официальные документы опровергают наличие повышенного радиационного фона в г. Каменске-Уральском и Каменском районе. Ни в одном документе последних лет не отмечается вредного воздействия на население искусственного радиационного фона.

## **1.2. Ученые о воздействии радиации на человека**

На уроках физики и ОБЖ мы узнали, что радиация окружает нас. Поэтому население земного шара постоянно подвергается воздействию природного радиационного излучения от горных пород, работы рентгеновских аппаратов, телевизоров, космоса, перелётов на сверхзвуковых самолётах, даже в нашем теле содержится примерно 0,01 г. радиоактивного калия [1].

Человек является частью окружающего мира и воздействие радиации на все живые организмы такое же, как на человека. При больших дозах радиации погибает все живое. А вот последствия длительного воздействия малых доз радиации на живые организмы только изучаются. Излучение и радиоактивность существовали ещё с времён образования нашей планеты, когда только начинала зарождаться жизнь. В федеральном законе «О радиационной безопасности населения РФ» от 09.01.1996 N 3-ФЗ в статье 9 определены нормы радиационной безопасности населения [5].

Ионизирующее излучение – потоки заряженных нейтральных частиц, а также электромагнитных волн. При прохождении через вещество ионизирующее излучение вызывает в нем ионизацию, т.е. превращение нейтральных, устойчивых атомов и молекул вещества в электрически заряженные неустойчивые частицы. Это сложное излучение несколько видов:

1. Альфа-излучение – ионизирующее излучение, распространяются на небольшие расстояния: в воздухе – не более 10 см, а в живой клетке – до

0,1 мм. Полностью поглощаются листом бумаги и не представляют опасности для человека, если не контактируют с кожей.

2. Бета-излучение – электронное ионизирующее излучение, распространяется в воздухе до 15 м, в живой клетке – до 15 мм. Они практически поглощаются оконными стеклами и любыми металлическим экраном толщиной несколько миллиметров, но при контакте с кожей также опасны.
3. Гамма-излучение – фотонное (электромагнитное) ионизирующее излучение, распространяется со скоростью света в воздухе на сотни метров. Гамма-излучение свободно проникает сквозь одежду, тело человека и значительные толщи материалов. Это излучение считается самым опасным для человека.

Источники ионизирующих излучений бывают естественными и искусственными. К естественным относят космическое излучение и естественные вещества, находящиеся на поверхности и недрах Земли, в атмосфере, воде, растениях и всех живых существ, населяющих нашу планету. К искусственным относят: производства, атомные электростанции, военные объекты и т.д. [6]

Также для человека считается опасным радон, радиоактивный газ природного происхождения, который может присутствовать в высоких концентрациях в воздухе внутри помещений, например в жилых домах и на рабочих местах. Радиоактивные элементы естественного происхождения присутствуют во всей окружающей среде человека. Так что же такое радиоактивность? «Радиоактивность – способность некоторых элементов самопроизвольно испускать ионизирующее излучение.» [2]

## Практическая часть.

### 2.1. Результаты анкетирования среди подростков и взрослых.

Нам было интересно узнать, что думают одноклассники и родители о радиационной обстановке в нашей местности, и проверить уровень их знаний о том, что такое радиация. Анкетирование проводилось среди учеников 10 А класса и среди родителей. Всего было задействовано 40 человек.

Всем респондентам были заданы следующие тестовые вопросы:

#### 1. Определите, что такое радиоактивность.

Результатом ответов на данный вопрос стали: 1. Это способность некоторых веществ испускать вредные излучения (83%); 2. Это способность нестабильных ядер превращаться в другие ядра (17%); 3. Это явление, позволяющее использовать ядерную энергию в мирных целях (0%).

*Диаграмма 1*

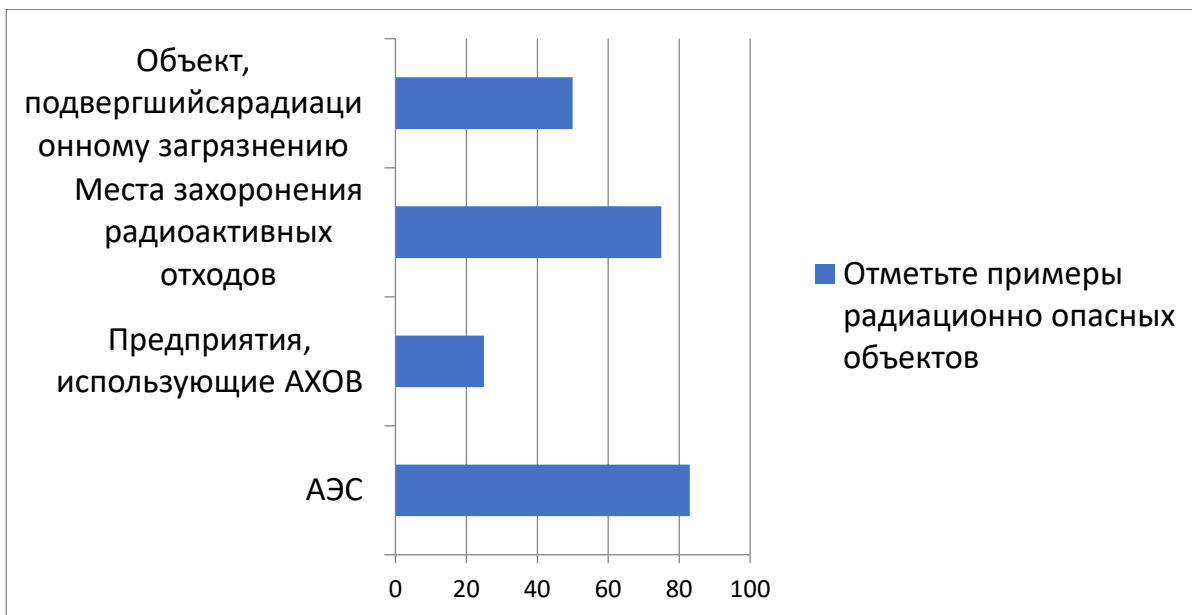


## 2. Отметьте примеры радиационно - опасных объектов.

Результатом ответов на вопрос стали:

1. АЭС (83%);
2. Предприятия, использующие АХОВ (25%);
3. Места захоронения радиоактивных отходов (75%);
4. Объект, подвергшийся радиационному загрязнению (50%).

*Диаграмма 2*



## 3. Что такое радиационная авария?

Результатом ответов на вопрос стали:

1. Это выброс радиоактивных веществ в окружающую среду (54%);
2. Это нарушение деятельности какого-либо РОО (0%);
3. Это авария на радиационно опасном объекте (45%).



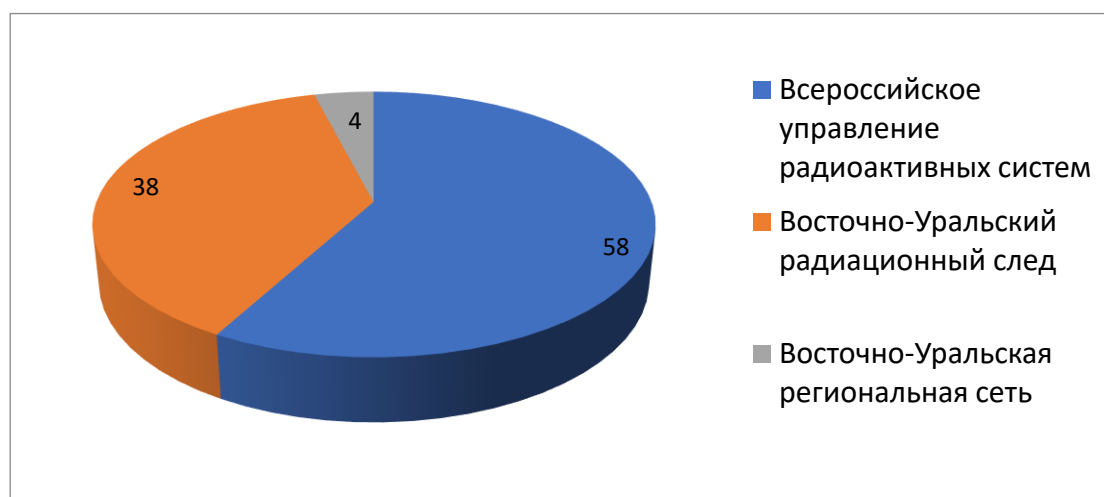
*Диаграмма 3*



#### **4.Как расшифровать ВУРС?**

Результатом ответов на вопрос стали: 1. Всероссийское управление радиоактивных систем (58%); 2.Восточно-Уральский радиационный след (36%); 3.Восточно-Уральская региональная сеть (4%).

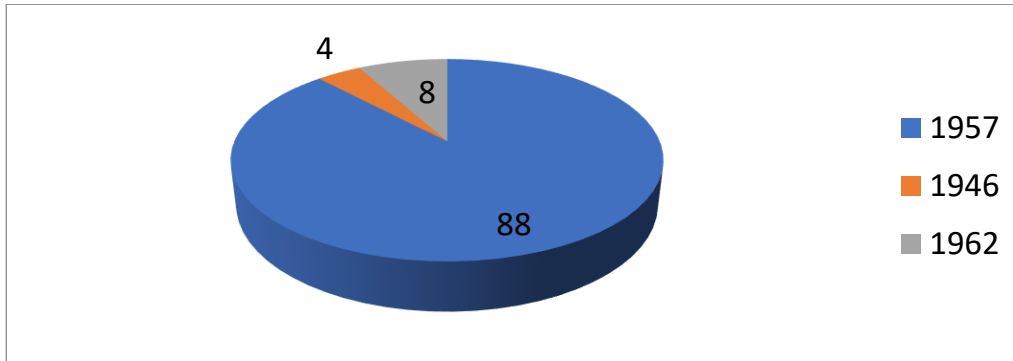
*Диаграмма 4*



#### **5.В каком году произошел взрыв на ПО "Маяк"?**

Результатом ответов на вопрос стали: 1. 1957 (88%); 2. 1946 (4%); 3. 1962 (8%).

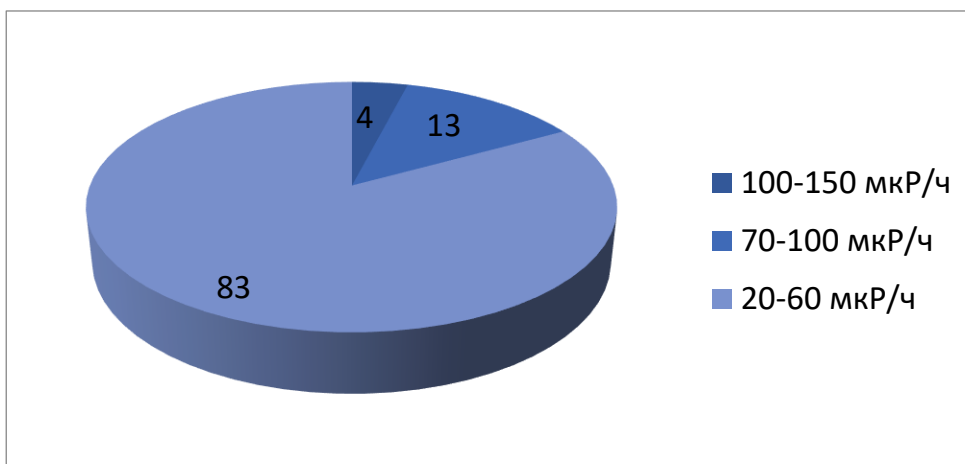
*Диаграмма 85*



**6.Какой уровень радиации считается нормальным?**

Результатом ответов на вопрос стали: 1. 100-150 мкР/ч (4%); 2. 70-100 мкР/ч (13%); 3. 20-60 мкР/ч (83%).

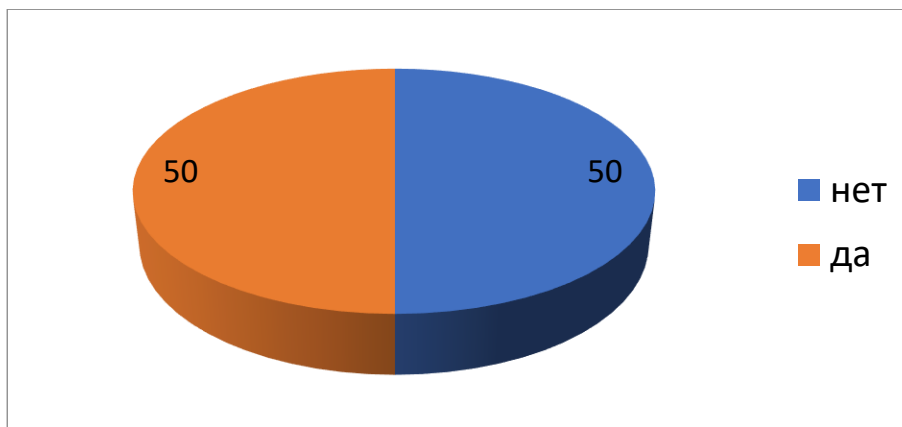
*Диаграмма 6*



**7.Как вы считаете, повышен ли радиационный фон в нашей местности?**

Результатом ответов на вопрос стали: 1. Нет (50%); 2. Да (50%).

*Диаграмма 7*



**В результате** обработки анкет можно сделать вывод, что респонденты обладают недостаточным уровнем знаний в области радиационной безопасности. После этого я перешла к практическому исследованию – замерам радиационного фона на местности.

## **2.2. Исследовательский этап.**

### **Анализ результатов измерения радиационного фона на местности.**

Для замеров радиации используют разные дозиметры. Например, есть 2 вида — профессиональный и бытовой. Первый используется на АЭС, заводах, в банках. Бытовой покупают для использования в домашних условиях, делят на три типа: индивидуальный, карманный, портативный. Мы использовали дозиметр МКС-01СА1М. он считается «карманным» профессиональным. Это дозиметр-радиометр с ежесекундным непрерывным уточнением результата измерения и индикацией текущей статистической погрешности, а также, с речевым и звуковым сопровождением результатов измерений.

В прошлом году нами уже проводились измерения радиационного фона в окрестных населённых пунктах города Каменска-Уральского.

Мы разработали маршрут и отправились на замеры.

Методика проведения измерений:

исследования проводились путём измерения радиационного фона в намеченных точках дозиметром. Замеры были проведены выборочно в зоне действия ВУРСа, Измерения проводились по 4 раза в каждой точке. Расстояние между точками приблизительно определялось в 100 метров, затем учитывалось среднее арифметическое.

Для определения реального радиационного фона был разработан маршрут по «тропе здоровья» из 5 точек.

Данные замеров были занесены в таблицу измерений и определено среднее значение, оно оказалось в норме.

*Таблица 1*

**Сравнительная таблица замеров радиационного фона лето-зима 2022 года.**

№ точек	Замеры зимой 2022 (мкР/ч)	Замеры лето в 2022 (мкР/ч)
1 (вход в лес)	20	22
2 (березовый лес)	17	16
3 (точка между сосновым и березовым лесами)	12	10
4 (на берегу р. Исеть)	16	16
5 (на реке Исеть)	15	12
Среднее значение: 16 мкР/ч		

Анализируем данные и делаем следующие выводы: радиационный фон в местах прогулок жителей нашего микрорайона - **16 мкР/час, и это даже ниже, чем среднее значение по Свердловской области.**

Последнее исследование мы посвятили **радиационной безопасности частных домов**, так как моя семья проживает в частном секторе. Почему мы провели это дополнительное исследование? Ученые отмечают, что концентрация радона в частных домах обычно гораздо выше, чем в многоэтажных — разница может достигать десятикратного размера.

Причин несколько:

1. Близость постройки к земле, из которой и выделяется этот газ.
2. Отсутствие во многих частных домах сплошного бетонного фундамента.
3. Наличие большого подпола, в котором может скапливаться радон.
4. Недостаточная вентиляция помещений.
5. Получение воды из артезианских скважин.
6. Неосведомленность домовладельцев о проблеме и, как следствие, отсутствие специальных технических мер радиационной безопасности.

Мы провели несколько замеров в месте нашего проживания. Среднее значение – **14 мкР/час** - показало, что радиационный фон не превышает норму. Также нами соблюдается ежедневное регулярное проветривание помещения и влажная уборка.

### **Вывод:**

Таким образом, данным исследованием мы хотим привлечь внимание общественности к проблеме радиоактивного загрязнения окрестностей города Каменска-Уральского, что говорит о социальной значимости исследования. Наши материалы можно использовать на уроках физики, ОБЖ, географии, обществознания, биологии, на классных часах.

Также мы составили **практические рекомендации** для людей, проживающих на загрязнённой местности:

1. Заготовку дикорастущих ягод, грибов, лекарственных трав можно осуществлять по разрешению местных властей на территориях, определяемых по результатам проводимого радиационного контроля.
2. Принимать пищу только в закрытых помещениях.
3. Перед едой тщательно мыть руки с мылом и полоскать рот 0,5-м раствором питьевой соды.
4. Питьевую воду можно употреблять только бутылированную, приобретённую через торговые сети.
5. Сельскохозяйственные продукты из индивидуальных хозяйств, особенно молоко, зелень, овощи и фрукты, употреблять в пищу только после разрешения органов здравоохранения.
6. Исключить купание в открытых водоёмах до проверки степени их радиоактивного загрязнения.
7. Соблюдать правила личной гигиены.

### **Заключение:**

В заключение можно сделать вывод о том, что радиационная обстановка очень важна для здоровья человека. Радиация бывает для человека как полезной, так и вредной. Опасность для человека радиация представляет тогда, когда доза облучения превышает 200 рентген.

В течение полугодия я изучала справочную литературу, связанную с темой «Радиация, ее последствия»;

искала информацию о взрыве на ПО «Маяк» и о территории распространения радиационного следа;

проводила замеры уровня радиации на местности в разное время года и сравнила с данными прошлых лет (данные получены на курсах гражданской обороны);

узнала о радиационной безопасности частных домов (радиационный фон выше в частных домах, чем в квартирах) и предложила практические меры по профилактике радиационной безопасности.

**На основании полученных данных можно сделать вывод, что радиационный фон** в микрорайоне Ленинском и окрестностях города Каменска-Уральского через 65 лет после аварии на ПО «Маяк» не превышает нормы уровня радиации. Все показатели во время замеров не превысили пределы санитарной нормы — 60 мкР/ч. Это максимальная экспозиционная доза, при которой можно находиться на определенной территории неограниченно долго без вреда для здоровья.

### **Перспективы проекта:**

В своём проекте я отметила, что данное исследование должно быть продолжено. Проблема радиационной безопасности в местах проживания не может оставить равнодушным никого, поэтому в ближайшее время мы постараемся ответить на следующие вопросы:

- Какие значения радиационного фона наблюдаются в общественных помещениях нашей гимназии, отдельных классах, территории около школы, домах на улицах Свердловская и Лермонтова, где проживает большинство обучающихся?
- Как авария на ПО «Маяк» повлияла на здоровье жителей нашего микрорайона?





## **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:**

1. Аварии с выбросом радиоактивных веществ – угроза для всего живого [Электронный ресурс]. URL: <http://ufactor.ru>
2. Гафнер В.В. Основы безопасности жизнедеятельности: понятийно-терминологический словарь / В.В. Гафнер. — М.: ФЛИНТА: Наука, 2016. — 280 с. — (Серия «Педагогика безопасности».).
3. Латчук В.Н. «Основы безопасности жизнедеятельности 5-9 классы». Рабочая программа. Дрофа, 2015. – 287 с.
4. Маркитанова Л.И. Защита от радиации: Учеб-метод. пособие. – СПб.: Университет ИТМО; ИХиБТ, 2015. – 39 с.
5. О радиационной безопасности населения: фед. закон Рос. Федерации от 09.01.1996 г. № 3-ФЗ: принят Гос. Думой 5 дек. 1995г.
6. Основы безопасности жизнедеятельности. 8 класс.: учебник для общеобразоват. учреждений / С.Н. Вангородский, М.И. Кузнецов, В.Н. Латчук, В.В. Марков. – 11-е изд., стереотип. – М.: Дрофа, 2016. – 252 с.
7. Смирнов А.Т., Хренников Б.О. «Основы безопасности жизнедеятельности 5-9 классы». Рабочая программа. Изд. Просвещение, М – 2014г.

Рис 1

Восточно-Уральский радиоактивный след



УР: ВОСТОЧНО-УРАЛЬСКИЙ РАДИОАКТИВНЫЙ СЛЕД

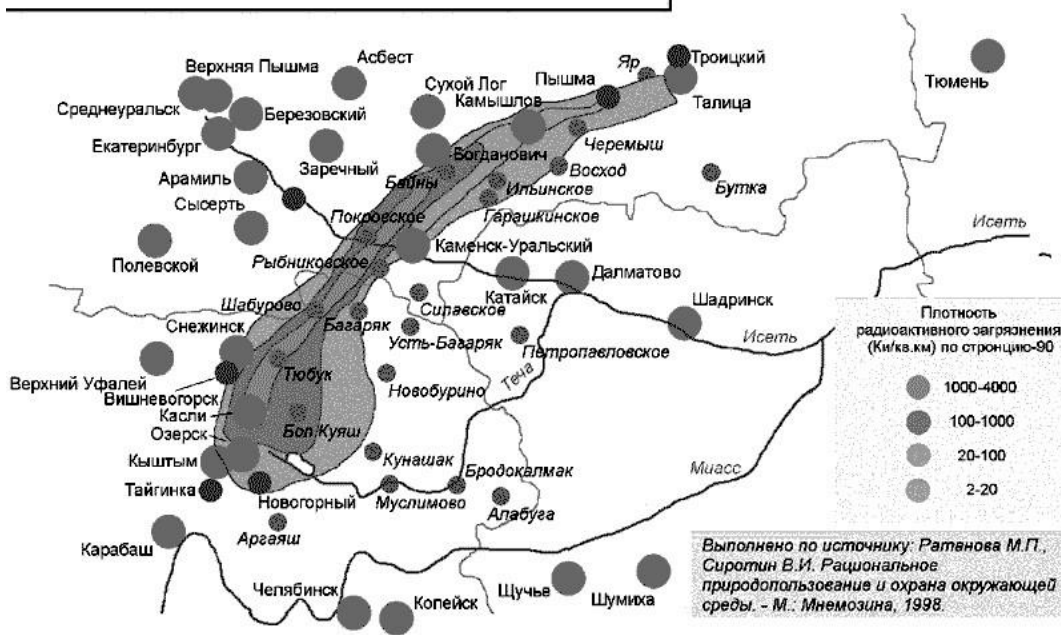
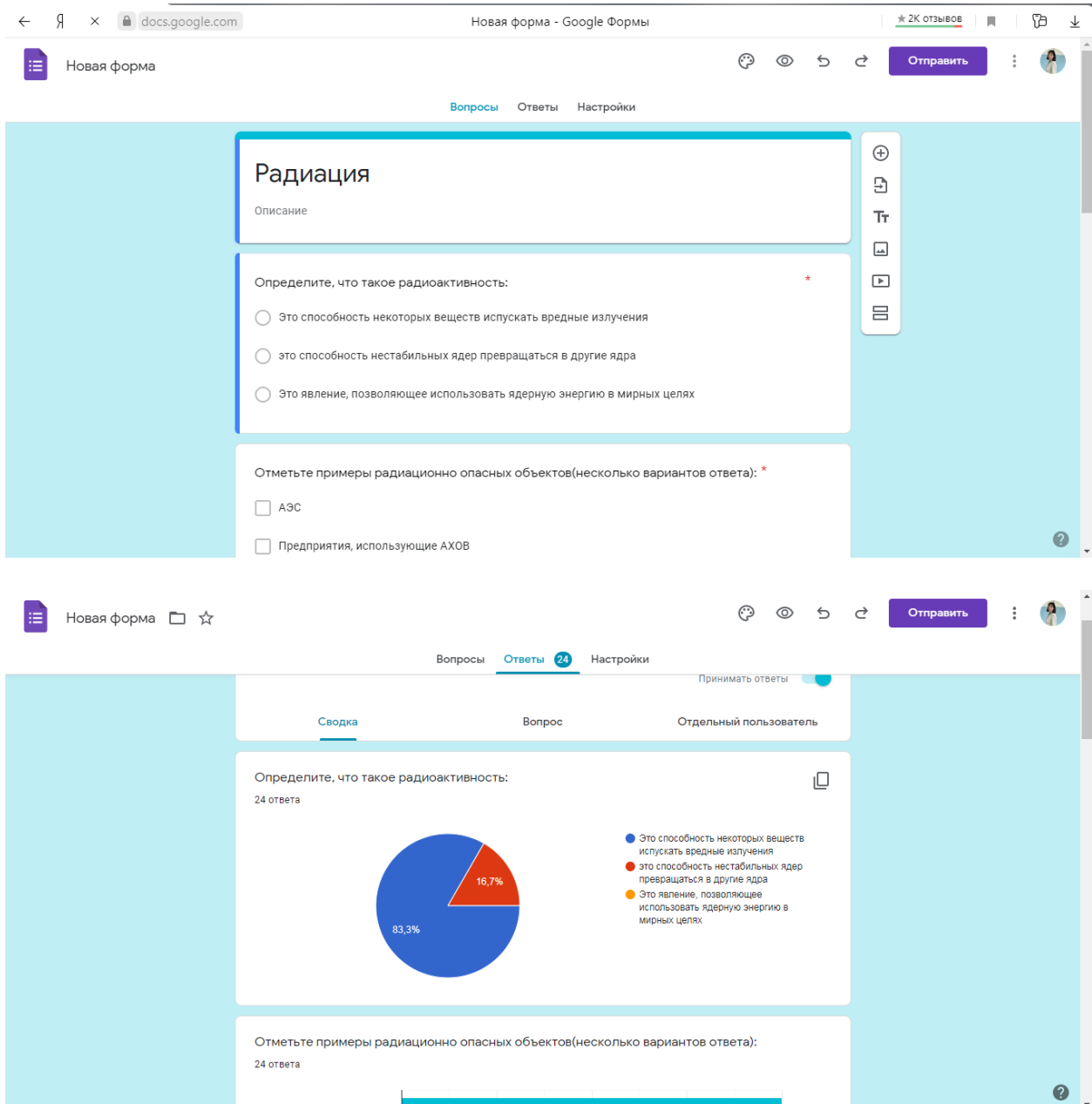


Рис 2

Скриншот страницы интернет-опроса обучающихся  
Каменск-Уральской гимназии



*Приложение 3*

Дозиметр, используемый в работе:



*Приложение 4*

Замеры. Контрольная точка 4 «Берег реки Исеть»

