



# Исследование естественного радиационного фона в традиционных местах скопления людей в городе Якутске



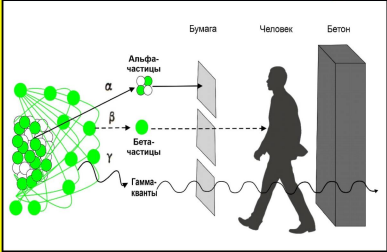
Авторы проекта: Матвеева Анастасия Юрьевна, Луковцев Богдан Иннокентьевич, 7 класс МБОУ «Бердигестяхская улусная гимназия»  
ID 100120090510094454, ID 100120090510094546

## Введение

В качестве мощного источника излучения, опасного для здоровья и жизни человека, может выступать совершенно любой радиоактивный предмет или вещество. И в сравнении со многими другими возможными опасностями радиацию невозможно почувствовать и увидеть. Определить ее уровень можно только специальными приборами. В данной работе используется радиометр СРП-68-01.

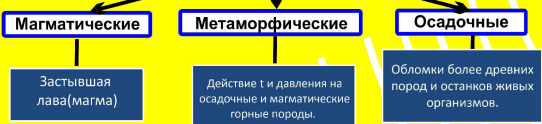
Радиация пронизывает любые живые ткани и ионизирует их молекулы. Этот процесс заключается в превращении частиц и молекул в свободные радикалы, что приводит к разрушению объекта. Когда радиация воздействует на человеческий организм, он в большей или меньшей степени теряет жизнеспособность. Воздействие облучения может быть смертельным, все зависит от полученной дозы.

В зависимости от того, какие частицы выделяются, различают 3 основных вида излучения:  
**Альфа** - связано с наличием положительно заряженных тяжелых частиц, состоящих из двух протонов и нейтронов (ядра гелия), имеет низкую проникающую способность.  
**Бета** - поток нейтронов и электронов, которые освобождаются в результате распада атомов.  
**Гамма** - фотонный поток энергии с большой проникающей способностью.



Радиоактивность горных пород зависит от их происхождения. По происхождению горные породы бывают: магматические, метаморфические и осадочные. К практически нерадиоактивным относятся такие осадочные породы, как ангидрид, гипс, каменная соль, известняк, песок и др. Но они могут адсорбировать радиоактивные элементы, растворенные в воде. Радиоактивность магматических пород, в основном, связана с присутствием акцессорных уран- и торий содержащих минералов. Радиоактивность метаморфических пород, зависит от радиоактивности исходных пород, так и от степени метаморфизма.

### Горные породы по происхождению



## Актуальность

Радиоактивное излучение окружает нас повсюду, в какой-то мере его имеют все предметы. Представляет опасность не сама радиация, а когда её значение превышает некоторые значения. Одно дело, если человек подвергнется радиации кратковременно и совсем другое, когда она воздействует длительное время. Поэтому очень важно производить замер радиационного фона в местах, где большинство людей города любят проводить время.  
**Метод исследования:** Пешеходный (наземный) гамма-метод.

**Оборудование:** прибор сцинтилляционный геологоразведочный (радиометр) «срп-68-01», персональные компьютеры.

**Цель проекта:** Исследование радиационной обстановки в главных площадях города Якутска и выявления возможных аномальных участков на местах основного скопления людей. Определение ее соответствия требованиям действующей нормативно-технической документации по радиационной безопасности.

**Радиометрия** – это комплекс методов ядерной геофизики, основанный на измерении естественной радиоактивности горных пород и минералов. В основе радиометрии лежит явление радиоактивности – способности атомов некоторых атомных элементов самопроизвольно переходить в более устойчивое энергетическое состояние и превращаться в ядра других химических элементов с испусканием альфа, бета и гамма частиц.

Гамма-лучи - энергия гамма-излучения гораздо больше энергии любого другого излучения. Оно способно пронизывать человека насквозь.

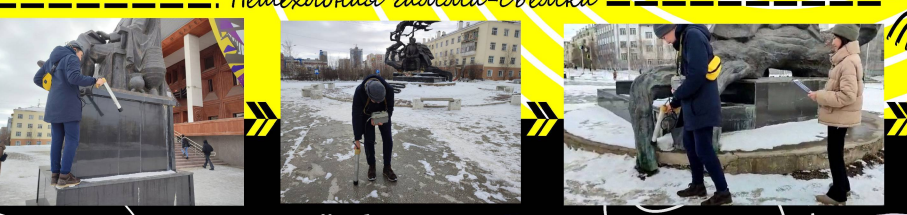
## Объекты исследования:

**Объекты исследования:** Площадь Дружбы народов и площадь Ордоникидзе.

**Первый объект:** Площадь Дружбы народов представляет собой большую бетонную площадку и имеет два памятника: Кулаковскому А.Е. и Сивцеву Д.К. Также в план съемки попадет гранитные ступени парадного крыльца театра Оперы и балета.

**Второй объект:** Площадь Ордоникидзе украшает большой фонтан. На площади также находится гордость якутского народа – Саха театр, рядом установлен памятник, посвященный великому классику П.А. Ойунскому.

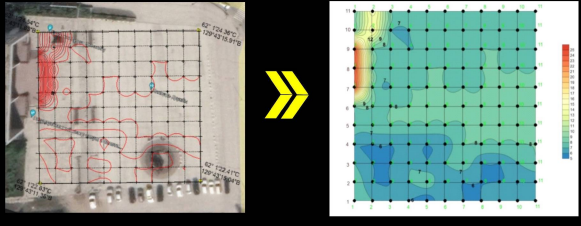
Данные площади являются традиционными местами скопления людей нашего города. Здесь проводятся различные праздники и массовые мероприятия.



## Первый объект

Радиационная полевая гамма-съемка проводилась на территории площади Дружбы народов на котором были разбиты профили и установлены бирки для произведения замеров. Съемка проводилась аппаратом СРП-68-01. С помощью прибора делали замер мощности экспозиционной дозы гамма излучения, а также на нулевой точке первого профиля произвели фоновый замер. Результаты измерений заносились в полевой журнал.

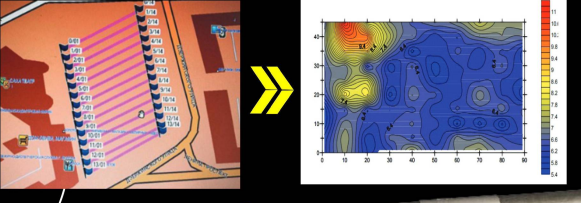
По итогам проведенных работ для наглядной передачи информации на программе Surfer13 построена карта. По всей бетонной площадке радиометр показывал значение 6-8 мкР/ч. На территории памятника Кулаковскому значение измерений не менялось, и не превышало 8 мкР/ч. Мраморный бордюр памятника Сивцеву дал фон 15 мкР/ч. И самое высокое значение показывает гранитные ступени крыльца театра равное 25 мкР/ч.



## Второй объект

После полевой съемки на площади Ордоникидзе и после обработки данных построена карта изолиний гамма-активности.

Как видно на карте общий фон по всей площади 7-8 мкР/ч. Возле фонтана на пл. Ордоникидзе значение замера показывает 11 мкР/ч. Возле памятника П.А. Ойунского интенсивность гамма-излучений составил 18-25 мкР/ч.



**Рекомендации Международной комиссии по радиационной защите и Всемирного общества здравоохранения**

Естественный радиационный фон:  
10-20 мкР/ч - нормальный  
20-60 мкР/ч - допустимый  
60-120 мкР/ч - повышенный

## Заключение

Любой камень либо строительный материал природного происхождения, добытый из недр земли, имеет небольшой радиационный фон и это неоспоримый факт. Естественная радиоактивность является неотъемлемой частью живой природы так же, как и вода, солнечный свет (ультрафиолетовое излучение). Мы каждый день живем в этой среде: в школе, дома или гуляя по улице.

Из проведенных измерений мы сделали вывод, что радиационный фон площадей г.Якутска в целом укладывается в допустимый, местом высокого радиационного фона является гранитные объекты (до 25 мкР/ч). Это связано с материалами, которые использованы при строительстве. Считается, что гранит образуется при столкновении континентальных плит, когда легкие магматические массы поднимаются на поверхность, образуя горные хребты. В ходе магматической дифференциации расплавленное вещество обогащается радиоактивными элементами, особенно ураном и торием, и поэтому гранитоиды считаются одними из самых излучаемых каменных пород на Земле.

Мраморные объекты показали значение до 15 мкР/ч. Это значение укладывается в нормальный. Мрамор сам по себе не радиоактивен, как и все осадочные породы камня, потому что — все осадочные и метаморфические породы, а это, помимо мрамора, также: известняки, песчаники, глинистые сланцы и т.д. не содержат в себе радиоактивных изотопов по своему происхождению, и поэтому безопасны. Но они в некоторых случаях могут адсорбировать растворенные в воде радиоактивные элементы, если они были погружены в такой воде.

В ходе данного исследования мы узнали о существовании вреда, который мы не видим и не замечаем, ведь радиация не имеет ни цвета, ни запаха. В дальнейшем хочется продолжить изучения в этом направлении. На площадях жители города проводят время с детьми: катаются на велосипедах, самокатах и роликах, поэтому очень важно проводить проверку радиационной безопасности строительных материалов. Ведь, натуральные камни могут иметь повышенный естественный радиационный фон. В таких случаях необходимо сократить время пребывания рядом с такими объектами.

**ЛИТЕРАТУРА:**

1. Введение в дозиметрию и защита от ионизирующих излучений. Санкт-Петербург: Издательство Политехнического университета, 2008. – 145 с.
2. Радиационная безопасность Республики Саха (Якутия). Материалы III республиканской научно-практической конференции 18-20 октября 2011 г. В.С. Ситников, В.С.Резин, В.Е.Уиниский. Якутск, 2012. – 544 с.
3. Разведочная геофизика. Радиометрия и ядерная геофизика Издательский центр Пермского государственного национального исследовательского университета В. А. Гершиков, Л. А. Гершиков, Пермь, 2018-288 с.

