

## ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ГОРЫ РАЗВАЛКИ И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ

Литвинова Е.В.

г. Железноводск, МКОУ СОШ №10, 10 класс

Руководитель: Мирошниченко Н.К., г. Железноводск, МКОУ СОШ №10,  
учитель биологии высшей квалификационной категории

Данная статья является реферативным изложением основной работы. Полный текст научной работы, приложения, иллюстрации и иные дополнительные материалы доступны на сайте V Международного конкурса научно-исследовательских и творческих работ учащихся «Старт в науке» по ссылке: <https://school-science.ru/5/1/35410>

*Кругом налево и направо,  
Как бы остатки пирамид,  
Подъемлясь к небу величаво,  
Гора из-за горы глядит...*

М.Ю. Лермонтов

Эколого-курортный регион Российской Федерации – Кавказские Минеральные Воды создан в соответствии с Указом Президента Российской Федерации от 27 марта 1992 года № 309. Согласно Указу регион подразделяется на два района: на особо охраняемый эколого-курортный регион КМВ, границы которого утверждены Постановлением Правительства Российской Федерации от 6 июля 1992 года №162 и территория прилегающей к этому региону зоны ограничительного природопользования. Город Железноводск один из городов КМВ. В окрестностях Железноводска расположены горы- диопиры: Верблюд, Бык, Змейка. В непосредственной близости вокруг города горы- диопиры Железная, Бештау, Медовая, Тупая, Развалка. Эти замечательные места привлекают множество людей красотой своей природы, интересными туристскими маршрутами и терренкурами.

Но когда читаешь такие строки: «В Железноводске гору Развалку завалили мусором». «Городская свалка расположена во второй зоне санитарной охраны железноводского месторождения минеральных вод». «Росприроднадзор по Северо-Кавказскому федеральному округу оценил ущерб от свалки площадью 0,14 гектара в 2 миллиона 535тысяч рублей»- невозможно оставаться равнодушной.

Поэтому целью нашей работы являлось: Изучить экологические проблемы горы Развалки и предложить пути их решения. Для реализации поставленной цели были поставлены следующие задачи:

1. Дать общую характеристику объекту изучения- горе Развалке.
2. Изучить состав воды родников «Безымянный» и «Графский», наличие или отсут-

ствие химических и биологических загрязнителей.

3. Изучить состояние почв на наличие тяжелых металлов на западном склоне горы Развалки на территории несанкционированной свалки.

4. Изучить радиационный фон на западном склоне горы Развалки и терренкурах.

Предмет исследования:

1. Состояние воды исследуемых водоемов. Абиотические факторы- а) прозрачность, б) цветность, в) активная реакция воды, г)минерализация, д)химические загрязнители. Биотические факторы- сапрофитная микрофлора, колиформные бактерии.

2. Тяжелые металлы в почвах на западном склоне горы Развалки на территории несанкционированной свалки.

3. Радиационный фон горы развалки на территории в местах добычи бештаунита местными жителями хутора Воронов и совхоза Железноводский для строительства фундаментов домов и приусадебных построек и терренкурах.

Методы: 1. Органолептический. 2. Качественный и количественный анализ 3. Радиометрический 4. Микробиологический метод серийных десятикратных разведений с посевом на мясопептонный агар и среду Эндо. 5. Информационный 6. Наблюдение 7. Описание.

Значимость работы для снижения возможного экологического риска:

Результаты данной работы могут быть использованы для контроля за экологической ситуацией на горе Развалке и для разработки мероприятий по оздоровлению экологического состояния окружающей среды. Важны для научного обеспечения охраны земель. Для планирования прокладки маршрутов терренкуров и экскурсий к достопримечательностям памятника природы регионального значения гора Развалка.

Гипотеза: Железноводск, как один из родов-курортов КМВ, подвержен большой

антропогенной нагрузке. Может ли этот факт негативно отразиться на экологическом состоянии памятника природы регионального значения горе Развалке?

## **Глава 1. Общая характеристика объекта изучения- горы Развалки**

### **1.1. Геологическое строение, растительный и животный мир**

Гора Развалка расположена в 1,5 км к северу от города Железноводска. Это останцовая магматическая гора на Кавказских Минеральных Водах. Имеет высоту 926 м. Гора Развалка – гора диопир, склоны которой состоят из разрушенного трахитового ядра неудавшегося вулкана. Магма прорвалась здесь через толщу осадочных пород на поверхность. Застывшая магма в настоящее время составляет всю центральную часть Развалки. Застывшая магма и примыкающие к ней породы разрушались многочисленными сбросами. В результате этого происходили большие разрушения. У подножия и в нижних частях склонов создавались нагромождения скал, каменные хаосы. Массив Развалки сильно разрушен выветриванием. Он имеет множество расщелин, осыпей, останцевых глыб. Гребень, длиной 1 км и относительной высотой до 200 м, сложенный светло-серыми бештаунитами разбит трещинами на множество блоков с отвесными стенами и глубокими расселинами, с этим и связано современное название горы – Развалка. Издавна упоминается в мире географии, как классический пример естественного разрушения гор. Водные потоки размывали поверхность горы, подземные воды, проделывая себе путь в толще пород, образовали пещеры, гроты, провалы, а местами наоборот, заполняли трещины кальцитом и отложениями других солей, как бы залечивая раны образовавшиеся при подъеме поверхности горы. Сам же трахит (от греч. trachis – шершавый) – кайнотическая эффузивная, горная порода. Порфиновые вкрапления и микролиты, включенные в вулканическое стекло, представлены санидином. Содержит до 60% кремнекислоты и до 10% щелочей. С 1961 года является комплексным памятником природы регионального значения (научное, рекреационное, ботаническое значение). На северном склоне Развалки бьет мощный Графский родник холодной пресной воды. На глубине 1430 м в меловых отложениях внутри горы скважиной вскрыты напорные углекислые минеральные воды со сложным ионным составом с температурой до + 85°C. Их общая минерализация составляет 3,4-5,4 г/л, а раз-

денные запасы – около 360 м<sup>3</sup> в сутки. Одной из достопримечательностей Развалки является участок многолетней мерзлоты, не имеющий аналогов на юге умеренных широт. Мерзлота встречается на площади около 1 га на северном и восточном склонах в виде полосы на высотном уровне 620—720 м. Она связана с поступлением из трещин холодного воздуха с температурой от –1 до +4 °С, имеющего повышенное (0,3—14 %) содержание углекислого газа. По этой причине в глубоких трещинах даже летом сохраняются кристаллики льда. Многолетняя мерзлота оказала свое влияние на растительный и животный мир горы. [5] Большая часть Развалки покрыта широколиственным лесом с островками горно-луговой и скальной растительности, свойственной Бештаугорскому лесному массиву. Лесообразующими породами являются клен остролиственный, клен полевой, ясень обыкновенный, дуб нагорный низкоствольный, граб кавказский, липа, вяз, бук восточный, подлесок-бересклет бородавчатый, боярышник колючий. На участке многолетней мерзлоты сформировалось необычное рябиново- березовое криволесье с ассоциацией холодолюбивых растений, таких как малина, жимолость, ольха, осина, черемуха, пузырник ломкий, кипрей. [6] Из животных здесь можно увидеть снежную полевку, куницу, лису, ежа, хомяка, фазана, ящерицу, ужа. На Развалке селятся орлы и коршуны, а также сойки, дрозды, ласточки, скворцы.

### **1.2. Последствия хозяйственной деятельности на западном склоне горы Развалки**

На западном склоне горы Развалки, с 1907 года существует свалка твердых бытовых отходов, площадью 0.14 гектара. Свалка находится в 1.8 км от реки Кучук, северо-западнее окраины Железноводска. Ее эксплуатация прекращена с 2004 года, при этом в срок, предусмотренный проектом рекультивации, свалка ликвидирована не была, земельный участок не восстановлен. В 2016 году население продолжало вывозить туда различные виды отходов.

## **Глава 2.**

### **2.1. Виды отходов и их опасность для загрязнения окружающей среды**

Отходами считаются вещества или их смеси, которые не пригодны для дальнейшего употребления и требуют дальнейшей переработки или вывоза мусора на свалки или специальные полигоны. Одна из классификаций отходов следующая:

1. По своему происхождению – промышленные отходы ПО; – коммунально-бытовые (КБО);

2. По состоянию – газообразные;- жидкие;- твердые. **Твердые бытовые отходы (ТБО, бытовой мусор)** – предметы или товары, потерявшие потребительские свойства, наибольшая часть отходов потребления. К отходам потребления следует отнести отслужившие свой срок в быту товары и изделия, а также ненужные человеку продукты или их остатки, образовавшиеся в системе городского хозяйства. Наиболее распространенные отходы потребления: ТБО (жилой и нежилой сектор); КГМ (крупногабаритные материалы) – отслужившая свой срок бытовая техника и мебель (холодильники, стиральные машины, газовые плиты, диваны и т.п.); автолом; крупногабаритные резиноотходы (в основном автопокрышки, в т.ч. с металлокордом); отработанные аккумуляторы; отработанные ртутные лампы; электронный лом (радио- и телеаппаратура и т. д. Изучением мусора, «мусорной археологией», способов его утилизации занимается наука гарбология.

*Чем опасны свалки?*

1. Неэстетичный вид ландшафта и неприятные запахи.

2. Атмосферные осадки, проходя сквозь кучи мусора, попадают в почву, а затем в подземные воды, реки, озера, изменяя их химический состав.

3. Рассадник инфекций. Наличие биоорганизмов, которые активно размножаются в теплое время года. Это бактерии и грибы, черви. В таких местах живут мыши, крысы, птицы, относящиеся к разряду «городских» вороны, воробьи, бродячие собаки и кошки. Затем они передвигаясь по прилежащим территориям переносят различных паразитов и инфекций.

4. В глубине мусорной кучи происходят процессы разложения, в которых участвуют анаэробные бактерии. Образуется токсичный биогаз, одним из компонентов которого является метан.

5. Возгорание выделяемого газа- довольно частое явление на свалках. Ядовитый дым попадает в атмосферу и негативно действует на все живое в радиусе нескольких километров. Метан один из виновников усиливающегося парникового эффекта. Метан оказывает влияние на парниковый эффект в 21 раз сильнее углекислого газа и сохраняется в атмосфере 12 лет.

6. Экологи называют свалки минами замедленного действия. Медленно разлагающиеся отходы являются источником загрязнения почвы и грунтовых вод. Вредные

вещества способны проникнуть на глубину до 20 метров. В сточных водах близ полигона обнаруживают Fe, Cr, Ba, Ti, P, Ni, Cl их токсичные соединения и нитраты.

**2.2. Тяжелые металлы в почве и их влияние на живые организмы**

Одной из важнейших групп токсикантов, загрязняющих почву, являются тяжелые металлы. К тяжелым металлам (ТМ) относят более 40 химических элементов периодической таблицы Д.И. Менделеева, атомная масса которых составляет свыше 50 атомных единиц массы.[3]. Это РЬ, Zn, Cd, Hg, Си, Мо, Мп, Sn, Сг и др. Отнесение тяжелых металлов, попадающих в почву из выбросов, отбросов, отходов, к классам опасности. (Прил.7) Среди ТМ многие являются микроэлементами, являющиеся биологически важными для живых организмов, и выступающие незаменимыми и необходимыми компонентами биорегуляторов важнейших физиологических процессов. Однако избыточное содержание ТМ в различных объектах биосферы оказывает угнетающее и даже токсическое действие на живые организмы. Мощное воздействие микроэлементов на физиологические процессы объясняется тем, что они входят в состав акцессорных веществ: дыхательных пигментов, витаминов, гормонов, ферментов, участвующих в регуляции жизненных процессов. Микроэлементы требуются для всех организмов лишь в оптимальных количествах. Полное отсутствие микроэлементов в питании так же, как и избыток их, вызывает заболевания и гибель живых организмов от болезней, связанных с резким нарушением обмена веществ. Микроэлементы медь и цинк участвуют в таких важнейших биохимических процессах, как дыхание, фотосинтез, синтез белков, кроветворение, белковый, углеводный и жировой обмен веществ, синтез гумуса. [12] Профессор Е.П. Троицкий отмечает, что нет вредных веществ, есть вредные концентрации.

**Глава 3. Экологические проблемы открытых водоемов**

Под загрязнением водоемов понимается снижение их биосферных функций и экологического значения в результате поступления в них вредных веществ. Загрязнение водной среды может происходить в результате поступление в водоемы воды, стекающей с поверхности обработанных сельскохозяйственных угодий, при сбросе в водоемы отходов строительного и бытового мусора, со сточными талыми и ливневыми водами. Кроме того, органические соединения азота и фосфора могут попадать

в водоем с канализационными стоками. [13] По требованиям СанПиН 2.1.5.980-00.2.1.5 «Гигиенические требования к охране поверхностных вод», на поверхности воды недопустимо присутствие плавающих пленок нефтепродуктов, масел и других примесей. Они препятствуют аэрации воды, тормозят процессы самоочищения. Мутная вода плохо обеззараживается, в ней создаются благоприятные условия для развития микроорганизмов. Кислород является ресурсом для животных, растений и микроорганизмов. Растворимость и способность кислорода к диффузии в воде очень низки, поэтому он становится лимитирующим фактором. Пресная вода в норме при 20°C содержит 9,2 мг/л растворенного  $O_2$ . Чем загрязненнее водоем, тем меньше в нем растворенного  $O_2$ . Концентрация  $O_2$  – показатель, на который реагируют биоиндикаторы. В природных водах рН колеблется в пределах от 6,5– 8,5. Наиболее кислыми из природных вод являются болотные, содержащие гуминовые вещества, а щелочными – подземные воды, богатые бикарбонатами. Вода, сильно загрязненная органическими веществами животного происхождения и продуктами гниения, обычно имеет щелочную реакцию (рН>7). По мере загрязнения многие виды гибнут, а оставшиеся усиленно размножаются. Массовое размножение мотыля, червей-трубочников, крупных красных дафний указывает на сильное загрязнение водоема. [13] Нарушение минерального состава воды в первую очередь сказывается на жизнедеятельности простейших организмов, так как растворенные соли определяют обмен веществ клеток с окружающей средой и являются строительным материалом для элементов живой клетки. Жесткость природной воды определяется присутствием в ней в основном растворенных солей Са и Mg. Наиболее благоприятным можно считать содержание солей от 0,1 до 1 г/л. Способность водоемов к самоочищению, обусловлена присутствием в нем постоянных видов микроорганизмов. В полисапробных водоемах микробное население особенно обильно, хотя число видов ограничено преимущественно анаэробными бактериями, грибами, актиномицетами, вызывающими гниение и брожение. Под влиянием этих бактерий органика распадается до аммиака, сероводорода, углекислоты, индола, скатола метана и др. Число бактерий в 1 мл этой воды достигает миллиона и более. В мезосапробных водоемах характеризуются преобладанием окислительных процессов, нитрификацией. В основном это нитрифицирующие бактерии. В минерализации углерод содержащих соединений участвуют

анаэробы рода Clostridium, бактерии рода Pseudomonas, Streptomyces, Flavobacterium. Общее количество микроорганизмов также велико – сотни тысяч в 1 мл. Олигосапробные зоны характеризуются окончившимся процессом самоочищения. Поэтому количество бактерий в этих зонах от 10 до 1000 в 1 мл воды. Определение общего числа микроорганизмов (КОЕ ОМЧ) позволяет получить дополнительную информацию о санитарном состоянии водоема и о способности его к самоочищению. [15] **Родник** – естественный выход подземных вод на земную поверхность разных ландшафтов. По классификации советского гидрогеолога А. М. Овчинникова выделяется три группы источников в зависимости от питания водами верховодки, грунтовыми или артезианскими водами. Источники первой группы, питающиеся верховодкой, имеют резкие колебания дебита (вплоть до полного иссякания), химического состава и температуры воды. Источники, питающиеся грунтовыми водами, отличаются большим постоянством во времени, но также подвержены сезонным колебаниям дебита, состава и температуры. Источники артезианских вод отличаются наибольшим постоянством режима. Доброкачественная питьевая вода из родника должна быть приятной по вкусовым качествам, освежающей, что обуславливается оптимальным количеством растворенных в ней солей и газов. Неприятный вкус или привкус зависит от излишнего количества минеральных и органических веществ. Обычно различают горький, соленый и сладкий вкус воды, разные привкусы. Соли магния (более 1 г/л) придают горький вкус, хлористого натрия и калия (более 500 мг/л) – соленый вкус. Соли закиси железа (0,9 мг/л) придают вяжущий вкус, гуминовые кислоты – болотный, продукты гниения – затхлый, гнилостный. Из химических показателей, наиболее значимыми для оценки качества питьевой воды являются показатели хлоридов, сульфатов, ионов железа, кислотность, соли кальция и магния, определяющие ее жесткость.

#### Глава 4. Практическая часть

##### 4.1. Исследование водных объектов: родников Безымянный и Графский

Родник «Безымянный» расположен на западном склоне горы -диопира Развалки у ее подножья. Почвенный покров представлен оподзоленными, дерновыми серыми лесными почвами. Растительность – широколиственный лес с островками горнолуговой растительности. Непосредственно примыкает к роднику на площади 6 м<sup>2</sup>

(осока пузырчатая) *Carex vesicaria*, (камыш озерный) *Scirpus lacustris*, (тростник обыкновенный) *Phragmites australis*, чрезмерное развитие которых неблагоприятно для водоема, так как при отмирании и разложении корневищ идет активное его загрязнение. У родника находится грунтовая дорога, в 2 метрах на 12 м<sup>2</sup> свален строительный и бытовой мусор. В лесу большое количество бытового мусора (июнь, 2016). Вода родни-

ка вытекает спокойно; чаша 4.5м<sup>2</sup>, характер пласта, из которого вытекает вода – трахит; дебит родника составил 120л/ч. Дебит сильно варьирует по сезонам года, в связи с чем мы пришли к выводу, что родник питается грунтовыми водами. Данный объект не принадлежит ни одной организации города, средства на содержание родника не выделяются. Жители и гости курорта набирают воду из чаши родника.

**Таблица 1**

Органолептические характеристики воды родника «Безымянный»

Показатели	Единицы измерения	Норматив	2016		2017	
			июнь	ноябрь	июнь	ноябрь
1	2	3	июнь	ноябрь	июнь	ноябрь
Запах	баллы	не более 2 – 3	4	4	3	2
Цветность	градусы	не более 30	30	40	30	30
Мутность	Определяли визуально		Слабо Опалесцирующая	Слабо опалесцирующая	Слабо опалесцирующая	Слабо опалесцирующая

На поверхности воды присутствие плавающих пленок нефтепродуктов, масел не обнаружено. Пробы воды брали из середины текущего родника на расстоянии 10 см от поверхности и дна.

**Таблица 2**

Химические характеристики воды родника «Безымянный»

Показатели	Единицы измерения	Норматив	2016		2017	
			июнь	ноябрь	июнь	ноябрь
Водородный показатель	единицы рН	в пределах 6 – 9	* 6.55	6.05	8.35	7.94
Жесткость общая	мг-экв./л	в пределах 7 – 10	9.32±2%	10.02±2%	7.31±2%	6.60±2%
Нитраты (NO <sub>3</sub> -)	мг/л	не более 45	9.5	10	8.7	9
Общая минерализация (сухой остаток)	мг/л	в пределах 1000 – 1500	150	164	130	121
Сульфаты (SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> )	мг/л	не более 500	220.2	222.1	223.1	221.3
Хлориды (CL <sup>-</sup> )	мг/л	не более 350	179.0	195.0	163.1	171.0

Таблица 3

Микробиологические характеристики воды родника «Безымянный»

Показатели	Единицы измерения	Норматив	2016		2017					
			июнь	ноябрь	июнь	ноябрь				
Общие колиформные бактерии*	число бактерий в 100 мл	отсутствие	8	6	4	-				
Общее микробное число ОМЧ	число образующих колонии микробов в 1 мл	100	$\frac{22}{C}$	37 C	22 C	37 C	22 C	$\frac{37}{C}$	$\frac{22}{C}$	$\frac{37}{C}$
			200	57	154	41	126	33	112	28
		соотношение	3.5	3.7	3.8	4				

\* Погрешность рН-метра лабораторного 150М – 0.005

#### 4.2. Химический анализ воды

Анализ воды на химический состав мы провели в лабораторных условиях на базе ОАО Кавминкурортресурсы г. Ессентуки. Количественный анализ. Общая жесткость воды является суммарной концентрацией катионов кальция и магния. В колбу пипетками добавили 6-7 капель раствора буферного аммиачного и 4-5капель раствора индикатора хрома темно-синего, герметично закрыли и встряхнули для перемешивания. Оттитровали раствором трилона Б до перехода окраски в точке эквивалентности из винно-красной в голубую. Рассчитали величину общей жесткости по формуле:  $J_{об} = V_{тр} \times 5$ . Определение хлорид-иона. В коническую колбу налили 100мл  $H_2O$ . Добавили 3 капли раствора хромата калия. Титровали 0.05 раствором нитрата серебра при постоянном взбалтывании до появления исчезающей красной (бурой) окраски. Расчет:  $(V_{хл} \text{ мл}) \cdot C_{хл} = 1,773 \times V_{хл} \times 1000/100$   $V_{хл} = 10,1 \text{ мл}$   $C_{хл} = 1,773 \times 10,1 \times 1000/100 = 179 \text{ мг/л}$  (расчет 2016г июнь).

#### 4.3. Определение общего микробного числа

Анализ проводился в Железноводском филиале Центра гигиены и эпидемиологии в г. Пятигорске под наблюдением специалиста. **Колиформные бактерии- бактерии группы кишечной палочки (БГКП)** – условно выделяемая по морфологическим признакам группа бактерий семейства энтеробактерий, используемая санитарной микробиологией в качестве маркера фекальной контаминации, относятся к группе санитарно-показательных микроорганизмов. К бактериям группы кишечных палочек относят представителей родов *Escherichia*, в том числе и *E. coli*. Посев проводился на среду Эндо методом мембранных фильтров. [15]

#### Выводы:

1. В 2016г. интенсивность запаха воды отчетливая, травянисто-плесневая, что не соответствует нормативам.

2. Химические показатели в норме, в ноябре несколько выше кислотность, что мы объяснили разложением попавших в воду листьев и травы.

3. Оклонение от нормы, показал микробиологический анализ. Повышено общее микробное число и что особенно опасно- в воде обнаружены колиформные бактерии, что свидетельствует о фекальном загрязнении водоема.

Мы предположили, что загрязнение воды источника патогенными бактериями происходит в следствии большого загрязнения прилегающей территории. Волонтеры МКОУ СОШ№10, представители отдела по курорту, экологии и туризму администрации города совместно с представителями партии «Единая Россия» «в 2017 году провели ряд уборок прилегающей к роднику территории от мусора и расчистили чашу источника. В 2017г в ноябре месяце пробы показали, что органолептические, химические и микробиологические характеристики вод родника соответствуют СанПиН 2.1.4.1175-02.

#### 4.4. Графский источник

В 1901-1902 г. на северном склоне г. Развалка по проекту инженера Э.Э. Эйхельмана разработали месторождение холодной ключевой воды. Это месторождение стали называть «Графским горным источником», т.к. оно находилось на земле коннозаводчика графа Строганова. Прекрасного качества родниковую воду стали подавать в бассейн-накопитель, который построили вблизи Михайловской галереи в лечебном парке города Железноводска. 1901г» .... 500 тыс. рублей были отпущены для окончания

строительства водопровода. Шурфом был вскрыт так называемый Графский источник с температурой воды 3-4°C. До 100 тысяч ведер в сутки чистой питьевой воды в сутки по водопроводу длиной 910.95 сажен подавалась к Михайловской галерее. откуда с помощью насоса она подавалась в Железноводск» [9]. Насыщенный водяными парами теплый воздух, засасываемый внутрь горы Развалка, охлаждается о стенки трещин, водяные пары конденсируются и превращаются в чистейшую прозрачную холодную воду, которая дает начало источнику у северного подножья горы Развалка [6]. В настоящее время ЗАО «Минеральные Воды Железноводска», производит бутилированную воду «Графский горный источник»- воду питьевую родниковую первой категории из скважины Графского источника», которую можно употреблять без кипячения. Доступ к источнику для граждан закрыт.

**Протокол лабораторных исследований воды Графского источника -ДП-О2.13**

Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей, благополучия человека. Филиал ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Ставропольском крае в Предгорном районе»



**АККРЕДИТОВАННЫЙ  
ИСПЫТАТЕЛЬНЫЙ  
ЛАБОРАТОРНЫЙ ЦЕНТР**

Юридический адрес: 355008, г. Ставрополь, пер.Фадеева,4  
Телефон: (865-2) 94-65-54, факс: (865-2) 94-68-54

Место проведения испытаний:  
357350, Ставропольский край,  
Ст. Эссентукская, ул. Эскадронная 76

**ПРОТОКОЛ ЛАБОРАТОРНЫХ  
ИССЛЕДОВАНИЙ**

**№5430 от «03» октября 2017 г.**

1. Наименование пробы (образца): Вода питьевая родниковая первой категории негазированная «Графский горный источник» ТУ 0131-002-00341924-05 (с Изменением № 1 ТУ 1 1.07.11-002-003419242005)

2. Пробы (образцы) направлены: Зинченко Л.В., экспертом органа по сертификации продукции и услуг ООО «Центр экспертизы и сертификации «ПАРТНЕР»

3. Дата и время отбора пробы (образца): «19» сентября 2017 г.8 час.00 мин.


4. Дата и время доставки пробы (образца): «19» сентября 2017 г.9 час.00 мин

5. Цель отбора: на соответствие: ТР ТС 021 [201 1 «О безопасности пищевой продукции», СанПиН 2.1.4.1116-02»Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды, расфасованной в емкости. Контроль качества; СанПиН 2.1 42581-10 к СанПиН 2.1.4.1116-02 Контроль качества; ТУ 0131-002-00341924-05 Вода питьевая родниковая «Графский горный источник».

МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЕ					
Определяемые показатели	Результаты исследований	Гигиенический норматив	Единицы измерения (для граф 3,4)	НД, регламентирующая объем исследований и их оценку	НД на методы исследований
2		4	5	6	7
Код пробы (образца): П 4283/1.5.19.09.17					
Наименование пробы (образца): Вода питьевая родниковая первой категории негазированная «Графский Горный источник»					
Регистрационный номер в журнале: 471					
ОМЧ при 37°C	0	не более 20	КОЮ	санпин2 1.4.1116-02	МУ 2
ОМЧ при 22°C	0	не более 100	КОЕ/см	СанПиН 2.1.4.1116-02	МУ 2 1 [84-03
БГКП	не обнаружено в 300,0 (в 3-х пробах по 100см³)	не допускается в 300,0	см³	ТР ТС 021/201	МУ 2.1.4.1. 184-03

продолжение табл.					
Определяемые показатели	Результаты исследований	Гигиенический норматив	Единицы измерения (для граф 3,4)	НД, регламентирующая объем исследований и их оценку	НД на методы исследований
ТКБ	не обнаружено в 300,0	не допускается в 300.0	см <sup>3</sup>	СанПиН 2.1 16-02	МУ 2 1
Колифаги		не допускается в 1000,0	БОЮ 1000.0см <sup>3</sup>	СанПиН 2.1,4. П 16-02	4. 1
Синегнойная палочка	не обнаружено в 1000,0	Не допускается в 1000.0	см <sup>3</sup>	СанПиН 2.1.4.1 1 16-02	

Исследования проводили:

ДОЛЖНОСТЬ	Ф.И.О.	Подпись
Врач-бактериолог	СКРЫЛЬНИКОВА Д.Х.	
Лаборант	Кюджиева МК.	

Выводы:

1. Бактериологический анализ воды «Графского горного источника» соответствует нормам СанПиН.

2. Графский источник приносит частным предпринимателям прибыль- поэтому охраняется от загрязнений.

3. «Безымянный родник» приносит пользу окружающей природе – он дарит жизнь многим живым организмам- от простейших до птиц и млекопитающих. Но уровень экологической культуры гостей курорта не позволяет им этого понять.

#### 4.2. Изучение радиационного фона на западном склоне горы Развалки и терренкурах

Все без исключений генетические виды облицовочных горных пород (изверженные,

осадочные и метаморфические) содержат естественные радионуклиды и характеризуются радиоактивностью, то есть самопроизвольным распадом атомных ядер, приводящим к изменению их атомных номеров. К таким породам относится трахит. Отмечается возрастание содержания радионуклидов с увеличением кислотности и щелочности (калиенности) пород; Радиоактивный изотоп калия, как правило, входит в состав полевых шпатов и слюд магматических и метаморфических пород. Большая радиоактивность приурочена к трещиноватым зонам массива. Развалка – это экструзивный купол, представляющий мощный выход трахитовой магмы. (Прил. 19-20) Бештаунит [по горе Бештау близ г. Пятигорска] – магматическая горная порода, щелочной **трахит**.

Мы произвели измерения в 4 точках:

1. В начале терренкура в курортном парке г. Железноводска у Славяновского источника.

2. У разрушенной штольни, где местные жители и в настоящее время берут бештаунит для строительства домов.

3. У «Грота Летней мерзлоты»

4. У «Пещеры древнего человека».

Таблица 4

Изучение радиационного фона

Место/год	2016			2017		
	Доза облучения от природных источников		приемлемый	Доза облучения от природных источников		приемлемый
1. Курортный парк у Славяновского источника	0,18 мк <sup>3</sup> в/ч	1.58 м <sup>3</sup> в/г		приемлемый	0,22 мк <sup>3</sup> в/ч	
2. Разрушенная штольня	1.50 мк <sup>3</sup> в/ч	13.14 м <sup>3</sup> в/г	Высокий	1.48 мк <sup>3</sup> в/ч	12.96 м <sup>3</sup> в/г	Высокий
3. Грот «Летней мерзлоты»	0.72-0.88 мк <sup>3</sup> в/ч	6.30-7.71 м <sup>3</sup> в/г	Повышенный	0.68-0.74 мк <sup>3</sup> в/ч	5.96-6.48 м <sup>3</sup> в/г	Повышенный
4. Пещера древнего человека	0.96 мк <sup>3</sup> в/ч	8.41 м <sup>3</sup> в/г	Повышенный	0.98 мк <sup>3</sup> в/ч	8.58 м <sup>3</sup> в/г	Повышенный



**Выводы:**

1. Как и следовало ожидать, магматические породы обладают повышенным и высоким радиационным фоном. Но время пребывания людей на терренкурах не продолжительно, поэтому для экскурсантов выше указанные дозы радиации не опасны.

2. На территории «Грота летней мерзлоты» планируется создание туристического центра «Из глубины веков». В пещере будет устроена выставочная галерея с копиями предметов первобытного человека. В пещере будет находиться экскурсовод и охрана. Мы считаем, что длительное пребывание людей в зоне повышенной радиации принесет вред их здоровью.

3. Строительство фундаментов домов из камня, за который не надо платить, но обладающего радиоактивностью, так же может привести к заболеваниям жильцов этих построек.

**4.3. Определение тяжелых металлов на западном склоне горы Развалки на территории несанкционированной свалки**

Поскольку свалка существует с 1907 года, мы предположили, что это привело к накоплению тяжелых металлов в почве.

**4.3.1. Качественное определение тяжелых металлов**

Отбор проб осуществлялся по ГОСТ 17.4.4.02-84. «Охрана природы. Почвы. Методы отбора и подготовки проб для химического, бактериологического, гельминтологического анализа» в ноябре 2016г. Отбор пробы почв проводился под руководством сотрудника Железноводского филиала Федерального бюджетного учреждения здравоохранения «Центр гигиены и эпидемиологии в Ставропольском крае в г.Пятигорске». Максимальная концентрация слабопроникающих в грунт веществ (Pb, Cu, Zn) наблюдается на глубине 20 см.

Ход работы: Высушили почву в сушильном шкафу при 30-40°C, поместив ее тонким слоем на кальку. Инородные включения и корни удалили. Высушенную почву размельчили в ступке и просеяли через сито. Полученный образец почвы поместили в стакан и добавили смесь соляной (HCl) и азотной кислот(HNO<sub>3</sub>) в количестве, превышающем количество почвы в 4 раза по объему. После тщательного перемешивания в течение 10-15 мин и отстаивания в течение суток отфильтровали полученную смесь.

**Таблица 5**

Качественное определение тяжелых металлов в почве свалки на западном склоне горы Развалки. Ноябрь 2016- 2017гг.

Определяемый элемент	Уравнение реакции	Ожидаемое качественное проявление	Да/нет	Вывод
1. Fe <sup>+3</sup>	$FeCl_3 + K_4[Fe(CN)_6] = KFe[Fe(CN)_6] \downarrow + 3KCl$ Берлинская лазурь $FeCl_3 + KSCN = Fe(SCN)_3 + 3KCl$ Роданид железа	Синее окрашивание Красное окрашивание	Да Да	Элемент присутствует Элемент присутствует
2. Cu <sup>+2</sup>	$CuSO_4 + 2NaOH = Cu(OH)_2 \downarrow + Na_2SO_4$	Студенистый синий осадок	Да	Элемент присутствует
3. Pb <sup>+2</sup>	$Pb(NO_3)_2 + 2KI = PbI_2 \downarrow + 2KNO_3$	Желтый осадок	Нет	Элемент отсутствует*

\* Мы считаем, что концентрация элемента недостаточна, что бы визуально определить осадок.

**Таблица 6**

Содержание валовых форм тяжелых металлов в почве свалки(мг/кг)

Элемент	Pb		Cu		Zn	
	2016	2017	2016	2017	2016	2017
Содержание	8.232	9.342	5.654	4.126	28.122	25.464

Количественное определение тяжелых металлов в почве свалки на западном склоне горы Развалки. Анализ проводился в «ЮФУ. Академия биологических наук. Кафедра оценки земельных ресурсов» под руководством кандидата биологических наук Марковой Г.А.

**Выводы:**

1. Наше предположение о накоплении тяжелых металлов на территории свалки оказалось не верным. Содержание меди, свинца и цинка оказалось ниже кларкового числа и ПДК. Мы объясняем это тем, что на свалке находятся преимущественного строительные отходы и бытовой мусор.

2. При изучении архивных материалов по данной теме, мы ознакомились с диссертацией Марковой Г.А. «Почвенно-экологическое состояние особо охраняемого региона Кавказских Минеральных Вод на примере г. Железноводска» 2006г. Наши измерения количества валовых форм тяжелых металлов соотносятся с данными Марковой Г.А. Поэтому, мы считаем возможным проиллюстрировать свои измерения картограммами из диссертации выполненными на основе карт с помощью ГИС ArcView .

#### **Выводы по работе**

1. Гора Развалка находится на территории особо охраняемого эколого-курортного региона Кавказские Минеральные Воды во второй зоне горно-санитарной охраны. Гора-диопир Развалка является комплексным памятником природы регионального значения: научного, рекреационного, ботанического. Несет значительную рекреационную нагрузку, поскольку Железноводск ежегодно посещает более ста тысяч туристов. На терренкурах у Грота летней мерзлоты, Селитряной пещеры, с культурным слоем, содержащим каменные орудия труда и наконечники стрел (IV—III тысячелетия до н. э.), Пещеры древнего человека большое количество мусора, скалы изрисованы надписями. Фигуры животных, украшавшие терренкур, сделанные из цветного металла-разворованы, провода выкопаны -терренкур остался без освещения.

2. Родник «Безымянный», находящийся на западном склоне горы Развалки, не принадлежит ни одной организации города, средства на содержание родника не выделяются. На территории прилегающей к роднику разбита стихийная площадка для пикников, что приводит к появлению большого количества мусора, с гниющими органическими остатками. Периодически появляются свалки бытового мусора. Проведенный нами микробиологический анализ. показал отклонение от нормы СанПиН

2.1.4.1175-02. Повышено общее микробное число и что особенно опасно- в воде обнаружены колиформные бактерии, что свидетельствует о фекальном загрязнении водоема. 3. Наше предположение о накоплении тяжелых металлов на территории свалки, существующей на западном склоне горы с 1907 года, оказалось не верным. Содержание меди, свинца и цинка оказалось ниже кларкового числа и ПДК. Мы объясняем это тем, что на свалке находятся преимущественного строительные отходы и бытовой мусор.

4. Измерения радиационного фона на терренкурах показало, магматические породы обладают повышенным и высоким радиационным фоном. Но время пребывания туристов на терренкурах не продолжительно, поэтому для экскурсантов выше указанные дозы радиации не опасны. Вместе с тем, внутри те «Грота летней мерзлоты» планируется создание туристического центра «Из глубины веков». В пещере будет устроена выставочная галерея с копиями предметов первобытного человека. В пещере будет находится экскурсовод и охрана. Мы считаем, что длительное пребывание людей в зоне повышенной радиации принесет вред их здоровью. Строительство фундаментов домов из камня, за который не надо платить, но обладающего радиоактивностью, так же может привести к заболеваниям жильцов этих построек.

#### **Рекомендации**

1. В городе-курорте Железноводске работает «Программа поддержки местных инициатив». Проводятся конкурсные отборы проектов развития и благоустройства города и близлежащих территорий, которые финансируются из средств города и на пожертвования граждан. Разработать и вынести на утверждение проект по благоустройству терренкуров у горы Развалки. Ответственность возложить на отдел по курорту, экологии и туризму Администрации Железноводска и на «Союз молодежи».

2. Каптировать и благоустроить родник «Безымянный». Проводить санитарные проверки воды в чаше родника. Ликвидировать стихийную, необорудованную площадку для пикников у «Безымянного источника, являющуюся источником мусора и пищевых отходов.

3. Установить таблички с призывами соблюдения чистоты у источника и на терренкурах.

4. Разработать «Экологический урок» на тему: «Гора Развалка- ландшафтный памятник регионального значения» и провести его в школах города.

5. Городской волонтерской организации «Вектор надежды», в которую входят и обучающиеся МКОУ СОШ №10, проводить систематические рейды по уборке терренкуров и «Безымянного источника», Администрации обеспечить транспорт для вывоз мусора. 6. Провести через городские средства массовой информации просветительскую работу о недопустимости несанкционированной добычи бештаунита, обладающего повышенным радиоактивным фоном, со склонов горы Развалки.

### Заключение

Федеральное агентство по туризму России опубликовало рейтинг самых популярных «питьевых» курортов России (2017г). Его возглавили КМВ, в том числе и Железноводск. КМВ ежегодно посещают 300 тысяч туристов. Краевым правительством планируется дальнейшее расширение туристического бизнеса на КМВ. Горожанина тянет на природу. Подышать свежим воздухом, отдохнуть. Результат его пребывания налицо: леса и родники превращены в помойку. После пикников остаются тонны мусора: пустые бутылки, сигаретные пачки, пакеты из-под сока, йогуртов, чипсов, консервные банки, обрезки колбасы, рыбные кости, шкурки от бананов, обертки от конфет... В составе мусора много полимерных материалов, не способных к природному саморазложению на протяжении десятков лет. Так как никакая служба не убирает этот мусор, он копится годами, а там, где его уже много, там уже нет нас – мы выбираем новое, чистое место и снова его загрязняем. Налицо ущерб экологический, эстетический, социальный.

Мы не можем сказать, что руководство города безразлично к экологическим проблемам. Учащиеся школ, члены» Союза молодежи «города, волонтерской организации «Вектор надежды», партии «Единая

Россия», проводят выездные субботники у горы Развалки- но это эпизодические мероприятия. Мы считаем, что меры по охране окружающей среды должны быть комплексными, систематическими и финансово обеспеченными.

### Список литературы

1. Алексеев С.В., Груздева Н.В.. Экологический практикум школьника. Изд-во Учебная литература, 2005. – 301 с.
2. Большаков В.А., Краснова Н.М., Борисочкина Т.И. и др. Аэротехногенное загрязнение почвенного покрова тяжелыми металлами: источники, масштабы, рекультивация. – М.: Почв.ин-т им. В.В. Докучаева, 1993. – 91 с.
3. Буйволов Ю.А. Физико- химические методы изучения качества природных вод. Методическое пособие. М.:Экосистема,2000.
4. Гниловской В. Г., Занимательное краеведение, Ставрополь, кн. изд, 1974 год.
5. Ивонин В.М., Перфильев О.В. Рекреация в лесах Кавказских Минеральных Вод. Под ред. В.М. Ивонина; Сев.-Кавк. науч. центр высш. шк., Новочеркас. гос. мелиорат. акад. Место издания: Ростов н/Д : Изд-во СКНЦ ВШ,2007.-195с
6. Крешков А.П., Ярославцева А.А. Курс аналитической химии. Количественный анализ. -312с. Качественный анализ М Химия.1982. – 315с.
7. Логинов Н.Я.. Аналитическая химия. Просвещение.1990.
8. Лозовенко А. З., Коваленко В.И. Железноводск: исторический очерк.-Ставрополь: кн. изд-во, 1990
9. Любима А. Я, Неменова Ю.М. Руководство к практическим занятиям по технике лабораторных работ. М. Медицина. 1983.- 215с.
10. Маркова Г.А. Почвенно-экологическое состояние особо охраняемого региона кавказских минеральных вод. Диссертация, г. Ростов-на-Дону- 2009. -152с.
11. Протасова Н.А. Микроэлементы: биологическая роль, распределение в почвах, влияние на распространение заболеваний на человека и животных. ВГУ,1992.- 168с.
12. Руководство по гидробиологическому мониторингу пресноводных экосистем. Под ред. В.А.Абакумова – СПб.: Гидрометеиздат, 1992
13. Чаус Б.Ю. Чаус З. А. Изучаем родник. Географические наблюдения. Стерлитамак-2005.
14. Ф.К. Черкес, Л.Б. Боговлинская, Н.А. Бельская Микробиология: Учебник для медицинских училищ. Москва «Медицина».1986.- 511с