

ОТЧЕТ

**о пешеходном туристском походе
третьей категории сложности
по Кольскому полуострову
(Ловозерские тундры, Хибины)**

Сроки похода: 31 июля - 19 августа 1995 года

Туристская группа: ЦДЮТД “Хорошево” Северо-Западного округа

Руководитель похода: ЩЕРБИНА Александр Викторович

Альбом 3

***Хибинские и Ловозерские тундры.
Существует ли опасность экологической
напряженности?
(краеведческое исследование)***

Хибинские и Ловозерские тундры.

Существует ли угроза экологической напряженности?

(краеведческое исследование)

1. Краткое теоретическое введение.

Человек уже давно занимается тем, что забирает из земли, из воды, воздуха, живого мира, вообще из окружающей среды все, что ему нужно, чтобы сделать свою жизнь комфортной и удобной. За тысячелетия он настолько увлекся, что не заметил, какой огромный вред он приносит природе.

Осознание пришло только в наши дни, когда бурное развитие промышленности и индустриализация большинства стран на планете привела к глобальности экологической проблемы. Для того, чтобы осознать, насколько пагубно влияние человеческой деятельности на окружающий мир, нужно иметь представление, каким образом человек воздействует на нее.

Антропогенное воздействие на атмосферу

Человеческая деятельность приводит к тому, что загрязняющие вещества поступают в атмосферу в основном в двух видах: аэрозоли (взвешенные частицы) и различные газообразные вещества.

Главные источники аэрозолей - производство строительных материалов, цемента, открытая добыча угля и руд.

Еще большую опасность для природы представляет загрязнение атмосферы газообразными веществами. Речь идет о химических соединениях углерода, серы, азота. Соединения углерода, прежде всего, углекислый газ, при накоплении создают так называемый "парниковый эффект". Окись и перекись азота просто являются ядовитыми. Они образуются при работе двигателей внутреннего сгорания и на ТЭС. Но, пожалуй, особую опасность для атмосферы представляют соединения серы, прежде всего, сернистый газ. Порядка 80-90% всех поступлений сернистого газа в атмосферу связано со сжиганием топлива, нефти и природного газа. 10-20% приходится на выплавку цветных металлов и производство сернистого газа.

Антропогенное загрязнение гидросферы

Ученые различают три вида загрязнения водной среды: физическое, химическое и биологическое.

Под физическим загрязнением понимается, прежде всего, так называемое тепловое загрязнение, образующееся в результате сброса подогретых вод в природные водоемы. Сброс таких вод приводит к изменению природного водного режима и к уменьшению содержания кислорода в воде.

Химическое загрязнение происходит в результате попадания в гидросферу химических соединений и различных химических веществ.

Что касается биологического загрязнения вод, то оно создается, прежде всего, микроорганизмами, многие из которых - болезнетворные.

К чему же приводит загрязнение этих двух сред? Как уже сказано, соединения углерода вызывают возникновение "парникового эффекта".

С попаданием в атмосферу соединений серы и азота непосредственно связана проблема кислотных дождей, становящаяся в последнее время все более актуальной. Механизм образования подобных дождей очень прост. Двуокись серы и окислы азота в воздухе соединяются с парами воды, концентрируясь, прежде всего, у основания облаков. Затем они выпадают на землю вместе с дождями практически в виде разбавленных серных и азотных кислот. Такие осадки резко нарушают нормы кислотности почвы, ухудшают водообмен растений, способствуют высыханию лесов, особенно хвойных. Попадая в реки и озера они угнетающе действуют на флору и фауну.

На территорию бывшего СССР, благодаря западному переносу воздушных масс, из Европы ежегодно поступало 5-10 миллионов тонн двуокиси серы. Мы тоже не оставались в долгу, обильно одаривая территории Финляндии и Норвегии кислотными осадками.

Современные ученые-экологи разработали несколько классификаций, для того, чтобы определять массивность антропогенного загрязнения. Сейчас наиболее популярны две из них.

Первая классификация определяет **охват территории загрязнения**:

- 1) *глобальное* - в масштабах всего мира или континента;

- 2) *региональное* - охватившее несколько стран или одну страну;
- 3) *локальное* - происшедшее на ограниченной территории.

Вторая классификация определяет степень антропогенного загрязнения:

- 1) экологическая *катастрофа* - примером может служить авария на Чернобыльской АЭС;
- 2) экологическое *бедствие* - например, экологическое состояние Великих озер в Северной Америке в 70-80-х годах;
- 3) экологическая *напряженность* - например, состояние экологии в центральных районах России;
- 4) экологическое *равновесие* - к сожалению, мест с такой характеристикой становится все меньше и меньше, как правило, они находятся в большом удалении от промышленных центров мира.

2. Постановка проблемы исследования.

Краткая справка о физико-географическом положении Хибинских и Ловозерских тундр.

Хибины и Ловозеры расположены в восточной части Балтийского щита. Это самый высокий массив на Кольском полуострове наряду с Мончетундрой и Волчьей тундрой. Очертания массивов почти полностью совпадают с границами интрузии. Высшая точка Хибин - гора (пик - ?) Ферсмана (1208 м), Ловозер - гора Амвудасчорр (1120 м). Средние же высоты массивов - 500-700 м над уровнем моря.

Характерными элементами рельефа Хибин и Ловозер являются плоские вершины гор, расчлененных троговыми долинами, цирками и карами. Абсолютное расчленение массива - 900 м, относительное - 400-500 м. Склоны массива могут быть отвесными (например, стенки каров и цирков), а в основном они имеют крутизну 25-30 градусов и менее.

Тектоническое строение определяет радиально-концентрический рисунок речной сети. Верховья рек, как правило, расположены в цирках. В долинах, имеющих трогообразную форму, дно покрыто мореной и водно-ледниковыми отложениями.

Высотная поясность представлена в горах тремя поясами. В предгорьях и в нижней части гор - первый пояс - зона леса (в основном, ель и сосна, а также некоторые лиственные деревья). Второй - пояс березового криволесья (березняк, редко появляется ива). Последний - тундрово-гольцовый пояс (мхи и лишайники, стелящийся березняк и ивняк, а также кустарники брусники, вероники и т.д.). Такова, вкратце, картина природы Хибин и Ловозер. Мы видим, как она прекрасна и разнообразна. На небольшой территории сосредоточено достаточно много природных ландшафтов.

Самые древние упоминания о появлении человека в этих краях относятся к 1570 году. Эта территория оставалась в стороне от торговых путей и путей миграций. В Хибины и Ловозеры заходили только рыбаки или оленеводы.

Серьезные научные исследования края впервые провел в XIX веке финский геолог Рамзай и его спутники Гакман, Петрелиус и Гильман.

Однако, комплексное научное исследование Хибин и Ловозер началось только в начале XX столетия, с экспедиции под руководством академика Ферсмана. Здесь были найдены крупные месторождения апатита и нефелина, служащих сырьем для получения фосфатных удобрений и алюминия. В районе г. Оленегорска было обнаружено месторождение железистого кварцита, а в Мончетундре были обнаружены залежи никеля. В Ловозерах нашли редчайшие руды метаморфического происхождения. Таким образом, со временем здесь на компактной территории образовался крупный промышленно-добывающий центр.

В результате интенсивного использования природных ресурсов Хибин и Ловозер довольно остро встали экологические проблемы.

В последние годы к ним добавились и экономические, обострившие их. в качестве примера можно привести сокращение расходов предприятий на очистительные сооружения.

Во время похода наша группа собирала и обрабатывала данные о сегодняшнем состоянии экологии Хибин и Ловозер. Мы хотели понять, **насколько серьезна экологическая ситуация в районе, и попробовать спрогнозировать ее дальнейшее развитие, пути решения экологических проблем региона.**

3.Методика проведения исследований и рекомендации.

Методика исследований была разработана нами совместно с кафедрой физической географии геофака МПГУ им. В. И. Ленина.

Организация наблюдений.

По пути следования мы закладывали точки, на которых проводили наблюдения за состоянием природного ландшафта. Точки следует закладывать вблизи водных источников (река, ручей, озеро) и в разных растительных поясах. Все данные мы заносили в полевой дневник. Для упрощения работы с полевым дневником нами была разработана специальная форма для каждой точки.

Образец бланка полевого дневника

ТОЧКА № _____

Дата _____

Заполнил _____

<u>Адрес точки</u>
<u>Показание дозиметра</u>
<u>Анализ воды</u>
<u>Растительность</u> хвойная
лиственная
травянистая
мхово-лишайниковая
<u>Следы явного антропогенного вмешательства в природный ландшафт</u>
<u>Прочее</u>

Полевой дневник, который постоянно вели несколько членов нашей группы, а также другие группы нашего клуба, принявшие участие в исследовании, сопровождался рекомендациями, представляющие, собственно методику исследований.

РЕКОМЕНДАЦИИ **по заполнению полевого дневника**

1. Адрес точки. В этом разделе вы должны указать свое местоположение относительно природных или топографических объектов (левый или правый берег реки или ручья, название реки или ручья, склон какой горы, его экспозиция, природный пояс (тайга, криволесье, тундра, гольцы)). Точку следует нанести на карту и проставить ее номер.

2. Показания дозиметра. Здесь все очень просто¹. Вы записываете показания дозиметра.

3. Анализ воды. По лакмусовой бумажке вы определяете химическую реакцию воды. Если у вас не будет цветовой шкалы для определения химической реакции, вы подбираете цветной карандаш цвета, соответствующего окраске вашего индикатора и рисуете в данном пункте дневника цветной кружочек или то, что вам больше нравится.

4. Растительность. Это, пожалуй, самое трудное. Для заполнения этого пункта необходима максимальная внимательность и наблюдательность. Вам необходимо выявить в общей массе растений растения со следами мутаций и прочих изменений и ненормальностей, возникновение которых может быть связано с загрязнением воды, воздуха и почвы. Если такие существуют, вы должны, вы должны описать их и собрать гербарий. Если вы нашли растения - индикаторы чистоты окружающей Среды, вы должны упомянуть об этом.

5. Следы явного антропогенного вмешательства в природную среду. Антропогенное вмешательство - это вмешательство человека. Его следами могут быть нарубленный лапник, большое количество костровиц, следы промышленных разработок, мусор и пр.

6. Прочее. Здесь отобразите всю необходимую информацию, которая не подходит не под один из перечисленных выше пунктов.

Если у вас возникли проблемы с местом для записей - используйте обратную сторону карточки. И вообще старайтесь записать как можно больше интересной информации, даже если она не отражена в данных рекомендациях.

Методика выявления и определения растений со следами мутаций и прочих изменений, возникших в результате загрязнения воды, почвы и воздуха.

1. Хвойная растительность

Пожалуй, это самый яркий индикатор загрязнения окружающей среды. Поскольку последствия кислотных дождей проявляются в изменении цвета хвои, то эти изменения наиболее визуально заметны.

В результате загрязнения хвоя или желтеет, или буреет. По степени пожелтения можно определить насколько интенсивно и как давно происходит загрязнение.

Если пожелтела вся хвоя на больших территориях, то можно говорить о экологическом бедствии.

По частичному пожелтению можно определить время загрязнения. Если пожелтела хвоя на кончике ветки, то загрязнение произошло в этом или в прошлом году. Если в середине - 3-4 года назад.

Однако, нужно учитывать, что пожелтение не всегда является индикатором загрязнения. Например, если в густом хвойном лесу наблюдается пожелтение хвои у маленькой елочки, то это всего лишь проявление общей угнетенности растения и признак его скорой гибели.

¹ Оказалось, что не все просто. Нужно учесть, что горные породы в Хибинах и Лавозерах имеют повышенный радиационный фон, и поэтому во время замера дозиметр надо держать в руках, а не класть его, например на камни. Расхождения в показаниях могут быть колоссальными. В Лавозерах на ручье Светлом общий радиационный фон был 28 мкФ/ч, а, положив дозиметр на один из камней мы получили показание 81 мкФ/ч.

2. Лиственная растительность.

Здесь нужно обратить внимание на листовые пластины и черешки.

Если происходит пожелтение листовых пластинок по периферийной части или же появление желтых точек с увеличивающейся частотой от центра к краю, то можно говорить о частых кислотных осадках в этом районе.

Загрязнение химическими соединениями бензольной группы или тяжелыми металлами проявляется в следующем: пожелтение или покраснения черенка и жилок на листовой пластине.

Если на дереве образуются наросты (не путайте с чагой!), то это тоже свидетельствует о загрязнении тяжелыми металлами.

Сворачивание листьев не есть индикатор антропогенного загрязнения. Это так называемый, "Рак крови" растений, а ранний листопад свидетельствует о частых кислотных дождях.

3. Травянистая растительность.

Если происходит видоизменение цветка и цветоножки, то это явный признак радиационного загрязнения окружающей Среды.

Загрязнение тяжелыми металлами проявляется в скручивании листьев.

4. Мхово-лишайниковая растительность.

Неестественная окраска зеленых мхов - показатель сильной загрязненности окружающей среды солями, в первую очередь нитратами.

Сфагновые мхи - показатель того, что почва подкислена из-за кислотных дождей, особенно это яркий пример для Хибин и Ловозер, где почвообразующие породы имеют щелочную реакцию.

4.Обработка результатов исследований

В ходе исследований было заложено 45 точек.² Из них в Ловозерских тундрах - 15, в Хибинах - 30. Результаты исследований показаны в таблицах и графиках, приведенных в приложении, а также в гербарии, показывающем образцы следов загрязнения природной среды, обнаруживаемых на растениях.

Полученные данные дают основания для следующих обобщений.

Радиационный фон.

Радиационный фон Хибин колеблется в пределах 9 - 17 мкР/ч, что не превышает нормальных значений (нормальная величина - 20 мкР/ч).

В Ловозерских тундрах радиационный фон выше нормы - 35 мкР/ч, а вблизи горных пород он достигал 81 мкР/ч.

Но столь повышенный радиационный фон не является результатом радиоактивного загрязнения, а возникает в связи с повышенной радиоактивностью горных пород, слагающих Ловозерский горный массив. Как нам сказали в минералогическом музее г. Кировска, в недрах этого массива содержится большое количество ураносодержащих руд.

pH воды.

В среднем вода обоих массивов имеет невысокую щелочную реакцию, что для данного района является нормой, так как местные интрузии (а следственно - и горные породы) имеют слегка щелочной характер.

Однако, рядом с промышленными объектами вода сильно загрязнена твердыми и жидкими отходами. Например, ручей Лопраритовый несет в своих водах отходы Умбозерского рудника, вода его - белая и мутная. Она имеет нормальную реакцию, что говорит о том, что эта вода прошла техническую обработку. Химически она не загрязнена. Самая грязная река региона - р. Белая, которая берет начало в не менее грязном озере Б.Вудъявр, принимающем стоки с рудников и обогатительной фабрики.

² Часть точек была заложена другими группами нашего клуба, проводившими походы 1-2 к.с. в те же сроки.

Растительность.

Пожалуй, самыми впечатляющими были наблюдения за растительностью. Для нас, городских жителей вид свалок - дело привычное. Однако, когда видишь, как изменяется природа на внутреннем, генетическом уровне, становится страшно от того, что непонятные на бытовом уровне слова ученых о кислотных дождях и накапливающихся где-то тяжелых металлах, подводящих природу и всех нас к опасной черте, становятся вполне осязаемыми.

В течение всего похода мы фиксировали изменения растительности, связанные с антропогенным загрязнением природной среды.

Сильнее всего страдает хвойная растительность. В результате воздействия кислотных дождей у нее появляется желтая и бурая хвоя. Причем наблюдается постепенное увеличение интенсивности этих признаков с востока на запад, от Ловозер к Хибинам. В Ловозерских тундрах встречается, в основном, пожелтевшая хвоя только на части веточки. Это говорит о том, что не каждый год концентрация азотной и серной кислоты в осадках является опасным. В Хибинах же пожелтение более обширное, и это свидетельствует о постоянном отравлении природы кислотами.

Несмотря на высокую адаптивность (приспособляемость) мелколиственных пород деревьев (а именно они наиболее обширно представлены в регионе), они также повреждены от антропогенного загрязнения природной среды. Увеличение следов загрязнения также наблюдается с востока на запад.

Образцы подобных следов представлены в собранном нами гербарии. На образцах 2 и 4 видны поражения только листовой части пластины и только в виде точек. Эти образцы являются характерными для Ловозер.

На образцах 7 и 9 поражена значительная часть пластины, на образце 7 намечается пожелтение по периферии листовой пластины, а также заметна большая концентрация точек поражения.

На образце 8 видно более серьезное поражение пластины. Эти образцы взяты из верхней и средней части течения р. М.Белой.

На образце 11 представлено максимальное поражение листовой пластины, с которым нам пришлось столкнуться в ходе своих наблюдений. Этот образец взят в районе пос. Имандра.

Все описанные изменения связаны с воздействием кислотных дождей.

На образцах 1, 3, 5, 6, 10, 12 представлены примеры следов поражения травянистой и мелкокустарниковой растительности в результате атмосферного загрязнения. И здесь нам удалось проследить обнаруженную ранее закономерность увеличения интенсивности загрязнения с востока на запад. Самый "грязный" образец (№ 12) был также обнаружен в р-не пос. Имандра.

Мхово-лишайниковый покров был целостным и здоровым в Ловозерах. Максимальная угнетенность его наблюдается в западной и южной части Хибин.

Следы явного антропогенного вмешательства в природу.

Их можно разделить на два вида: промышленные и прочие.

С промышленным вмешательством мы сталкивались в районах горных разработок (Умбозерский рудник, р-н г. Кировска и пр.), а также в места проведения геологических изысканий (р. Кальйок, р. Кунийок и др.). В первом случае речь идет о промышленных зонах, где сосредоточено большое количество производств и наблюдаются связанные с ними загрязнения (сброс отходов в атмосферу, водоемы и почву, а также свалки промышленного мусора). Во втором случае нам пришлось столкнуться с достаточно большим количеством брошенных буровых установок и платформ, подсобных строений, фонтанирующих скважин, мусора, вышедшей из строя техники. Лишь в долине р. Меридианального подобных "памятников" нет вообще.

В Ловозерах антропогенное загрязнение приурочено, в основном, к промышленным разработкам полезных ископаемых, но их (разработок) значительно меньше, чем в Хибинах

Повсеместно встречаются свалки бытовых отходов населенных пунктов. Воистину Подмосковных размеров эти отходы достигают в долине р. Меридианального.

5. Выводы.

Напомним что в начале этой работы мы поставили вопрос о реальности угрозы возникновения экологической напряженности в районе Хибин и Ловозерских тундр.

К сожалению, результаты проведенных исследований и просто увиденное нами в ходе наблюдений дает основание ответить на этот вопрос положительно. Такая угроза есть. Экологическая ситуация в регионе имеет тенденцию к ухудшению.

Вот обзор самых общих фактов и тенденций, имеющих место в районе нашего путешествия, свидетелями которых мы оказались.

В результате разработки апатита изуродован ландшафт юго-восточной части Хибин (в частности, красивейшее плато Расвумчорр). Карьеры вгрызаются в склоны, изменяют рельеф местности, увеличивают лавинную опасность.

Происходит загрязнение водоемов. Так, в результате сброса отходов АНОФ и г. Кировска практически погибло озеро Б. Вудъявр, превратившись в огромную сточную яму.

В результате опробования метода добычи апатита с помощью локального ядерного взрыва был сильно изменен ландшафт горы Куэльпорр. Склоны этой горы - без растительности, имеют неестественный вид. Хотя замеры радиационного фона не показали отклонений от нормы, породы, слагающие гору, имеют повышенный радиационный фон.

Орографическая специфика района состоит в том, что Хибинские и Ловозерские горы являются преградой на пути переноса воздушных масс из Западной Европы, несущих огромное количество кислот.

Губительным фактором является соседство Хибин и Ловозерских тундр с Мончегорским комбинатом "Североникель". Огромный дымовой шлейф его трубы мы наблюдали с перевала Центральный Лявочорр. Выбросы сернистого газа и металлической пыли с этого комбината сжигают лес в Лапландском заповеднике, а также угрожают растительности Хибин.

Проведенные нами исследования подтвердили, что загрязнение происходит не только на внешнем, пусть даже весьма масштабном уровне, а и на микроуровне, затрагивая молекулярную и генетическую структуру живых организмов, обитающих в регионе.

* * *

Казалось бы, как ни в каком другом месте, не обострение экологической напряженности в Хибинском и Ловозерском районе влияет практически все: северные широты (а следовательно, очень медленно происходит восстановление биосистем), сложная экономическая ситуация, экологическая необразованность населения...

Есть ли пути исправления положения? Каковы они?

Знакомство с районом и его проблемами убеждает в том, что эти проблемы могут быть решены только в результате осуществления целой системы природоохранных программ, имеющей несколько уровней.

Уровень первый - районный.

Включает меры по модернизации промышленных "грязных" производств с учетом экологических требований (оснащение очистительной и контрольно-измерительной аппаратурой), а также меры по активизации природоохранных акций в районах концентрации туризма.

Уровень второй - государственный.

Связан, прежде всего, с решением проблемы привлечения финансовых средств для решения экологических проблем региона. Острейшая проблема на уровне современного экономического положения!

По данным немецкого Института экологических проблем экономики (в России подобного учреждения нет), на доведение окружающей Среды в Восточной Германии до уровня стандартов объединенной Германии потребуется 10 лет и 250 - 300 млн. долларов США. А сколько таких Восточных земель у нас в России?!

Третий уровень - международный.

Можно привести такой пример. Напряженная экологическая ситуация на Кольском полуострове сказывается на экологической обстановке в Финляндии и Норвегии (в странах Скандинавии самые строгие в Европе природоохранные законы). Эти страны постоянно предлагают свою помощь в технологическом оснащении и финансировании экологических программ этого не безразличного для них района. Однако, так как Хибинский, Ловозерский и другие районы Кольского п-ова являются источником стратегического сырья, вход сюда для иностранных организаций до последнего времени был закрыт. В настоящее время появляется надежда на то, что этот уровень "заработает".

Четвертый уровень - субрегиональный.

Связан с присоединением России к долговременной экологической политике Европейского Союза. Это дало бы финансовую помощь, а также мощный рычаг воздействия на страны Запада, от загрязняющих воздействий которых также страдает регион.

Все эти уровни должны реализовываться на общем уровне “экологического окультуривания” населения, выражающегося в широкой пропаганде экологических знаний в средствах массовой информации, введении государственной экологической программы в школах.

Хибины и Ловозеры - небольшой кусочек России. Он имеет огромный потенциал. Он нужен нам!

Мы еще сильнее убеждаемся в этом на собственном опыте, когда, в связи с неустойчивой социально-политической обстановкой в южных регионах страны и ближнего зарубежья, многие россияне и, в частности, туристские группы школьников, потянулись на север, к удивительному чуду Северных Гор.

Мы должны сделать все, чтобы не потерять этого уголка нашей земли!

* * *

В заключение (исключительно, для того, чтобы придать этому особое значение) необходимо сказать о влиянии туризма на экологическое благосостояние района Хибин и Ловозерских тундр.

Несомненно, вред, который наносят природе туристы, не сравним с тем, что наносит ей промышленность. Но он есть! Он значителен!

Мы отлично видели, что практически все районы массового посещения туристами (Сейдозеро, долины Кунийока, р. Меридианального, окрестности Кировска) загрязнены мусором “туристского” происхождения - консервными банками, остатками полиэтилена, стеклом.

Каждый турист знает, что он должен беречь природу прежде всего от себя. Но знание часто расходится с делом. Видимо, туристские экологические акции имели бы значительный как природоохранный, так и пропагандистский эффект.

Скромную попытку такой акции предприняла одна из групп нашего турклуба, организовав вынос туристского мусора в полиэтиленовых пакетах из живописного уголка Хибин, ущелья Аку-Аку, в населенную зону. Конечно, для того чтобы они давали настоящий эффект, такие акции должны быть более массовыми и продуманными.

*Р.Измайлов (научный руководитель)
Е. Колдыбаева
Е.Шевченко
Е. Подобрий*

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ **использованной при подготовке похода, отчета и выполнении краеведческого задания**

- 1.Крючков В.В. “Чуткая субарктика” М., Наука, 1976.
- 2.Мишкин Б.А. “Флора Хибинских гор” М., Ленинград, 1953.
- 3.Путеводитель по Хибинам. (Сборник под ред. Ферсмана А.Е.) М., Ленинград, 1933.
- 4.Рябцева К.М. “Физико-географический очерк Хибинских тундр” М., МГПИ, 1969.
- 5.Рябцева К.М. “Хибины” (Библиотека общества “Знание”, вып. 3) М., “Наука”, 1973.
- 6.Максаковский В.П. “Географическая картина мира” Ярославль, Верхневолжское изд-во, 1995 г.
- 7.Раковская Э.М. “Природа России” М., “Просвещение”, 1994.

ПРИЛОЖЕНИЕ

Таблица результатов
замеров радиационного фона и рН воды
в Хибинских и Ловозерских тундрах

№ точки	Район	Адрес точки	рН воды	Радиационный фон (мкР/ч)
1	Ловозерские т-ры	п.Ловозеро, р.Дьяков	6	12
2		р. Сергевань, правый берег	7	10
3		сев. склон г. Вавнбед	7	20
4		сев. край оз. Светлого	6-7	25
5		прав. берег р. Светлого	6	28
6		сев. берег Сейдозера	5	27
7		зап. край Сейдозера	6	28
8		руч. Мурнуай, 2 км от устья	5	25
9		ср. течение р. Мурнуай	6	35
10		оз. под пер. С.Тавайок	6	24
11		водопады под пер. С.Тавайок	6	35
12		ср. течение р. Тавайок	6-7	25
13		пересечение р. Тавайок с ж.д.	6	23
14		пересечение р.Лопаритового с ж.д.	6	30
15		полигон ВВ	6	20
16	Хибины	р. Кальйок, 8 км от устья	6	16
17		ср. течение р. Кальйок	6	15
18		р. Лявойок, ср. течение	6	14
19		оз. Гольцовое, зап. берег	6	17
20		база КСС (Кунийок)	5	19
21		р. Петрелиуса, зона криволесья	5	16
22		р. Петрелиуса, зона тундры	5	16
23		оз. М.Вудъявр, южный берег	6	17
24		ср. теч. ручья из-под пер. Безымянного	5	15
25		ю-в берег оз. Академического	5	16
26		прав. берег р. Рисйок	5	14
27		р. Гольцовка	5	12
28		р. Меридианальный, граница леса	5	12
29		ст. Имандра (берег озера)	6	18
30		ст. Апатиты	5	11
31		р. Гольцовка, 3 км от устья	5	10
32		устье р. Меридианального	5	13
33		ст. Нефелиновые пески (озеро)	6	11
34		оз. ущелья Аку-Аку	5	12
35		руч из-под пер. Юмьекорр	5	18
36		руч., впад в Б.Вудъявр	6	26
37		юж. берег оз. М.Вудъявр	5	18
38		р. Тульйок, граница леса	5	14

ПРИЛОЖЕНИЕ

Также к данному материалу прилагаются:

- 1.Карта антропогенного загрязнения Хибин и Ловозерских тундр (вкладка)
- 2.Гербарий растений со следами антропогенного загрязнения