**Министерство образования и науки РБ**

**Прибайкальский район**

**МОУ «Горячинская СОШ»**

**Республиканская научно-практическая**

**конференция учащихся 3-6 классов**

**«Первые шаги»**

**Номинация: Экология**

***Оценка загрязнения окружающей среды посредством изучения видового разнообразия и нынешнего состояния лишайников***

***(Гремячинск – Турка – Горячинск)***

Автор: Колесникова Юлия, ученица 6 класса Горячинская СОШ Прибайкальского района

Телефон: 89247729902

Руководитель: Киргинцева Наталья Дмитриевна

Телефон: 89243930747

г. Улан-Удэ

2019 г.

**Оглавление**

Введение……………………………………………………………………….3

Глава 1. Физико-географическая характеристика района исследования….5

Глава 2. Распространение лишайников в районе – Гремячинск –

Турка – Горячинск

2.1. Классификация лишайников……………………………………...7

2.2. Лишайники исследуемого района…………………………………9

2.3. Мониторинг состояния лишайникового покрова……………….11

Заключение…………………………………………………………………….14

Литература……………………………………………………………………..15

**Введение**

Байкал - чудо России мирового значения. Всех неравнодушных людей волнует экологическая обстановка на озере.

Леса Бурятии постоянно подвергаются антропогенному воздействию (рубки, пожары, дымовые газы), которые нарушают экологическое равновесие и приводят к усыханию. Проблемы охраны природы и рационального использования природных ресурсов были и остаются особенно актуальными в связи с мощным антропогенным воздействием на окружающую среду.

Одним из способов наблюдений и контроля окружающей среды и экосистем лесов озера Байкал является изучение видового разнообразия лишайников. Лишайники являются основными компонентами растительных группировок в горных районах Сибири. Они получили распространение в лесах, степях, тундре, на гольцах. В том числе лишайники широко представлены в прибрежной зоне Байкала.

При малейшем загрязнении атмосферы **лишайники гибнут,** потому что, в отличие от растений, у них нет защитной кутикулы, и ядовитые вещества проникают внутрь через всю их поверхность. Использование лишайников в качестве биоиндикаторов дает возможность проводить постоянный экологический мониторинг за состоянием лесов. Высокая чувствительность к изменению химического состава атмосферного воздуха, характерная для лишайников, позволяет использовать их в качестве биоиндикаторов для оценки степени загрязнения окружающей среды.

Цель исследования – оценка загрязнения окружающей среды посредством изучения видового разнообразия лишайников.

Задачи:

- дать физико-географическую характеристику района исследования;

- выявить виды лишайников, произрастающие в исследуемом районе;

- дать оценку состояния лишайникового покрова за период исследования;

- сделать вывод о степени загрязнения окружающей среды.

Объект исследования – лишайниковый покров участка Байкальской зоны: Гремячинск – Турка - Горячинск.

Предмет исследования – видовое разнообразие лишайников и состояние лишайникового покрова.

Основой для исследовательской работы послужил «Аннотированный список лишайников Республики Бурятия» С.Э. Будаевой, изданный в 2012 г.

**Глава 1. Физико-географическая характеристика района исследования**

Территория исследуемого района расположена в Прибайкальском районе, протянулась вдоль побережья Байкала от Гремячинска до Горячинска.

Рельеф отличается значительной расчлененностью, приподнятостью над уровнем моря, значительными перепадами высот. Преобладающими формами земной поверхности являются средневысотные горы с высотами 1000 – 2000 м. Господствующим направлением является северо-восточное протяжение большинства горных хребтов.

Большинство горных хребтов обладает пологими склонами и сравнительно низкими перевалами; их плоские массивы и отроги отделены друг от друга широкими падями.

Между горными хребтами лежит довольно глубокая и местами широкая долина реки Турка.

На побережье озера Байкал широко развиты песчаные гряды высотой 4-6 м, которые наступают на лес, заваливают дороги, кустарники до половины высоты деревьев. В районе урочища Пески при высоте эоловых форм 6 м, скорость наступления составляет около 5 см/год,

Для Бурятии характерен резко континентальный тип климата умеренного пояса.

В исследуемом районе, прилегающим к озеру Байкал, зима более мягкая, а лето - прохладное. Это объясняется тем, что в летнее время огромная масса воды озера нагревается, и в зимнее время тепло постепенно распределяется по близлежащим районам. В летнее же время охлажденная за зиму вода отдает прохладой. Весна начинается с 15 -24 апреля и длится около 65 дней, до даты перехода среднесуточной температуры воздуха до отметки +15°С. Весна в районе засушливая или умеренно-влажная. Количество осадков выпадает от 40-60 мм. Средняя температура воздуха + 5,5°С. Лето наступает с 20 - 22 июня и продолжается до 60 дней. Осадков за этот период выпадает до 160 - 170 мм. Среднесуточная летняя температура по району в среднем +15,3°С.

В среднем на побережье выпадает 450 мм осадков в год. Для побережья озера Байкал характерны частые туманы, имеющие большое значение для жизнедеятельности лишайников.

На климат влияет и горный рельеф территории, который обуславливает распределение атмосферных осадков, ветрового режима и других явлений.

Преобладающий тип растительности – лесной. Побережье Байкала на всем протяжении занято поясом горной тайги, где светлохвойные лиственничные и сосновые леса соседствуют с темнохвойными кедрово-пихтовыми. Низкогорья заняты сосновыми и лиственнично-сосновыми рододендроново-бруснично-разностравными лесами, и вторичными, возникшими на их месте, березово-сосновыми и березовыми лесами.

**Глава 2. Распространение лишайников в районе – Гремячинск – Турка – Горячинск.**

***2.1. Краткая характеристика лишайников***

Лишайники вездесущи. Они обычно первыми заселяют безжизненные места, не боятся ни холода суровой тундры, ни безводья и жары пустынь. Попав на голые скалы, лишайники выделяют особые кислоты и растворяют камни, питаясь их солями.

Лишайники являются основными компонентами растительных группировок в горных районах Сибири. Они получили широкое распространение в лесах, степях, тундре, на гольцах. Леса Бурятии постоянно подвергаются антропогенному воздействию (рубки, пожары, дымовые газы), которые нарушают экологическое равновесие и приводят к усыханию. Проблемы охраны природы и рационального использования природных ресурсов были и остаются особенно актуальными в связи с мощным антропогенным воздействием на окружающую среду.

Велико значение лишайников в растительном покрове. Напочвенный покров редкостойных лесов и горных пространств в основном состоит из лишайников. Скальные накипные формы лишайников покрывают вершины гор, многочисленные осыпи и россыпи по склонам, они являются пионерами в процессе почвообразования. Велика роль лишайников в сохранении целостности растительного покрова. Поселяясь на субстратах, не пригодных для жизни других растений, лишайники преобразуют эти субстраты, способствуя их заселению высшими растениями.

По отношению к субстрату все лишайники разделены на 4 экологические группы: эпигейные, эпифитные, эпилитные, эпиксильные.

**Напочвенные,**или**эпигейные, лишайники**. Виды этой группы должны выдерживать сильную конкуренцию со стороны быстрорастущих высших растений, особенно травянистых. Поэтому они редко встречаются на плодородных почвах и достигают большего развития в местах, мало пригодных для высших растений из-за незначительной питательности субстрата или неблагоприятных климатических условий, например на песчаных почвах, в тундрах полупустынях, на торфяниках и т. д.

Напочвенные лишайники могут расти как на открытых местах, так и в лесах. Лишайники открытых пространств произрастают вдоль дорог, на старых пожарищах, на бедных сухих и болотистых лугах, на опушках. Напочвенные лишайники открытых пространств встречаются также в сухих степях и полупустынях, на скалах и каменных россыпях в высокогорных районах.

**Эпифитные** лишайники поселяются **на деревьях и кустарниках.** Эпифитные лишайники на коре деревьев очень многочисленны. Здесь обитают и накипные, и листоватые, и кустистые формы. Считается, что эпифитные лишайники поселяются на старых, ослабленных деревьях. Действительно, в ряде случаев это так: на старых экземплярах елей более богатый видовой состав лишайников; старые, ослабленные плохим уходом и нарушением агротехники кусты чая также быстрее заселяются эпифильными лишайниками. Однако лишайники часто растут и на молодых, хорошо развитых деревьях и кустарниках.

Расселение лишайников на стволе зависит в основном от освещенности. Лишайники, приспособленные к существованию при малой освещенности, поселяются ближе к основанию ствола, а светолюбивые поднимаются по стволу. На основании ствола лишайники конкурируют с мхами.

**Эпилитные** лишайники поселяются **на камнях и скалах** и представлены в основном накипными видами. Расселение их по субстрату различно. Один вид может сплошь покрывать скалу или крупный камень на большой площади, придавая им заметную издали, характерную для определенного вида лишайника желтую, оранжевую, зеленоватую, коричневатую, черную или другую окраску. В другом случае на небольшом участке могут произрастать несколько видов лишайников, образуя на субстрате благодаря своей разнообразной окраске пестрый узорчатый рисунок.

**Эпиксильные лишайники**  растут на обнаженной мертвой древесине, лишенных коры стволах деревьев, старых постройках.

***2.2. Лишайники исследуемого района***

В 2001-2010 г.г. проводились масштабные исследования и описания лишайников и мхов по всей территории Бурятии, в том числе - в лесных экосистемах горно-лесного пояса в окрестностях поселений Горячинск, Турка, Гремячинск, озер Котокель, Дикое, урочища Саяпиха.

В исследуемом районе Прибайкалья было определено 140 видов лишайников.

***Табл. 1.*** *Видовое разнообразие лишайников в лесных экосистемах исследуемого района Прибайкалья*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | ***Группы лишайников*** | ***Количество***  ***видов*** |
| 1. | **Эпигейные *(на почвах)*** | 36 |
| 2. | **Эпифитные *(на деревьях)*** | 46 |
| 3. | **Эпиксильные *(на мертвой древесине,***  ***старых постройках)*** | 52 |
| 4. | **Эпилитные *(на камнях)*** | 36 |

Разнообразен видовой состав **эпигейных** лишайников, ***обитающих на почвах,*** которые широко представлены родами *Сladonia* (листоватые лишайники), *Peltigera* (кустоватые). Особенно богат видовой состав на побережье озера Байкал, в долине Турки, урочище Пески, сплошной покров и обилие - в лишайниковых сосняках в урочище Саяпиха. В окрестностях сел Горячинск, Турка, Гремячинск на почве, в зарослях кедрового стланика растут лишайники*Cladonia stellaris* (звездчатая), *Cladonia randiferina* (ягель). На почве в сосновых, лиственничных лесах, на побережье Байкала, в окрестностях Горячинска, были найдены лишайники *Cetraria islandika* («исландский мох») и *Cetraria laevigata* (сглаженная). На почве в сосновых, лиственничных лесах в окрестностях Горячинска, Гремячинска, урочищах Саяпиха, Пески произрастают *Peltigera aphthosa* (пупырчатая), *Peltigera canina* (собачья), *Peltigera didactila* (ложная).

В кедрово-лиственничных, сосновых лесах в долине реки села Гремячинск распространены лишайники *Flavocentraria nivalis* ([Цетрария снежная](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A6%D0%B5%D1%82%D1%80%D0%B0%D1%80%D0%B8%D1%8F_%D1%81%D0%BD%D0%B5%D0%B6%D0%BD%D0%B0%D1%8F)), *Flavosentraria cucculata* (капюшоновидная).

В сосновых, лиственничных, сосново-лиственничных лесах в окрестностях поселков Горячинск, Гремячинск, Турка произрастают лишайники *Coniocraea sprengel* (шпренгель), *Coniocraea cornuta* (Виола).

**Эпифитные** виды лишайников обильно произрастают в различного типа лесах ***на всех древесных породах***. Чаще всего на деревьях встречаются *Hypogymnia physodes* (вздутая), *Parmelia sulcata* (бороздчатая), *Evernia mesomorpha* (мезоморфная), *Cladonia*. В долине реки Турки в сосново-березовых лесах отмечена *Cetraria annae Oxner* на стволах березы. На кронах сосен в окрестностях озера Дикое встречаются *Evernia divaricata* (растопыренная), *Usnea hirta* (жестковолосатая). В окрестностях сел Турка, Горячинск, Гремячинск, на стволах, основаниях стволов деревьев, пнях, валежинах сосново-лиственничных лесов были обнаруженылишайники *Caloplaca Furcellata* и *Caloplaca Vitellina*. На валежинах, пнях, в основаниях стволов деревьев в сосново-лиственничных и сосново-березовых лесах обнаружены лишайники *Botrutes grisea* (серый) и *Cladonia deformis* (бесформенная).

**Эпилитные** лишайники покрывают ***валуны***, ***каменистые россыпи*** на побережье Байкала в окрестностях поселка Турка, озера Котокель, в долине реки Турка.

Обилие и значительное покрытие образуют на валунах *Physcia nigricans* (черноватая), *Physconia grisea* (серая), *Parmelia saxatilis* (скальная), *Parmelia Omphalodes* (пупковидная), *Melanelia stygia* (мрачная),  *Melanelia Tominii* (Томина). В окрестностях Турки, на побережье озера Байкал на валунах каменистой россыпи отмечена *Leptogium cyanescens* (голубовато-серый).

Среди **эпиксильных** лишайников на ***стволах*** сосен, лиственниц, берез в окрестностях Гремячинска, Горячинска, Турки, озер Дикое и Котокеля, в урочищах Саяпихи, чаще всего встречаются *Hypogymnia physodes* (вздутая), *Hypogymnia bitteri* (Биттера), *Hypogymnia farinacea Zopf* (мучнистая).

**2.3. Мониторинг состояния лишайникового покрова**

Мониторинг состояния лишайникового покрова проводился силами учащихся Горячинской школы в течение 2016 – 2019 года в окрестностях сел Горячинск, Турка, Гремячинск (частично), бухты Безымянной, местностей Пески и Саяпиха, озер Котокель и Дикое (частично). За основу исследования были взяты количественные и качественные оценки состояния лишайника вида *Cladonia rangiferina*: площадь территории и сохранность конкретного вида.

Во время ежегодного летнего мониторинга не были отмечены какие-либо изменения эпигейных, эпиксильных, эпифитных и эпилитных групп лишайников.

Все экологические группы лишайников находятся в хорошем состоянии. За четыре года исследований значительных изменений обнаружено не было. Но, в тоже время были сделаны предположения, исходя из опроса местного населения, что видимой деформации подверглись виды эпигейной группы, т.к. со второй половины прошлого века по настоящее время увеличилась площадь песков, следовательно, уменьшалась площадь, занимаемая *Cladonia rangiferina* в окрестностях Горячинска, Турки и на побережье бухты Безымянной. Это уменьшение площади эпигейных видов лишайников и увеличение песков можно связать с увеличившейся антропогенной нагрузкой. В частности, за период мониторинга, в 2016 и 2017 году было жаркое лето и большой наплыв «диких» отдыхающих. В 2018 году лето было прохладное и дождливое, уродилось большое количество белых грибов. Грибы собирали не только местные жители, но и был огромный поток приезжих, которые ходили по лесу, и, соответственно, вытаптывали лишайниковый покров. В 2019 году лето было теплое, но при этом отдыхающих было меньше, чем в 2017 году. Однако было много грибов, что опять вызвало большой приток любителей «тихой охоты».

Следует отметить, что большой урон нанес прибрежный пожар 2015 года, но на этой территории исследования не проводились, т.к. лишайниковый покров там отсутствует.

В ходе исследований было выявлено увеличение человеческого фактора, влияющего не только на состояние лишайников, но и окружающей среды в целом - мусор. В исследуемом районе находятся три несанкционированные стихийные свалки – Горячинские в районе Саяпихи и Нового Горячинска и Туркинская в 200 метрах от ОЭЗ «Байкальская гавань». Горячинская Саяпихинская свалка тянется вдоль двух грунтовых дорог, Новогорячинская - вдоль лесной дороги, все протяженностью более километра. С каждым годом количество мусора увеличивается, соответственно уничтожается биологический, в том числе лишайниковый покров.

На побережьях озер Котокель и Дикого особых изменений состояния лишайникового покрова отмечено не было, встречался единичный мусор: бутылки, банки, полиэтилен. В окрестностях Гремячинска тоже встречался мусор, но на исследования он не повлиял, так как в непосредственной близости к селу лишайникового покрова было не обнаружено, за исключением окрестностей озера Дикого.

В ходе наблюдений непосредственно в лесу, за исключением свалок, было собрано в 2016 году – 9, в 2017 – 13, в 2018 – 5, в 2019 - 2 мешка мусора.

**Выводы: *На исследуемой территории представлены лишайники всех четырех экологических групп. Видовой состав насчитывает 140 видов лишайников.***

***Отдельные виды эпигейных лишайников испытали на себе незначительный человеческий фактор. Остальные формы лишайников изменений не претерпели.*** ***Большую роль в развитии лишайникового покрова играют пески и ветер. Это проявление особенно заметно на побережье бухты Безымянной, в местностях несанкционированных свалок в районе Турки, в урочище Саяпиха, и Пески, испытывающих наиболее сильную антропогенную нагрузку. Поэтому именно здесь наблюдается наибольшее угнетение лишайников и других форм растительности.***

***Поэтому именно здесь наблюдается наибольшее угнетение лишайников и других форм растительности.***

***В целом, экологическую обстановку на исследуемой территории можно признать удовлетворительной: на большей части территории лишайники находятся в хорошем состоянии.***

**Заключение**

**Лишайники** могут расти в очень неблагоприятных для жизни условиях. Вот только переносить загрязнение воздуха и человеческую дикость большинство лишайников не способны.

Из 734 видов лишайников, выявленных в Бурятии, на территории исследуемого района произрастает 140 видов. Это говорит о том, что воздух чистый.

Эпифитные, эпилитные и эпиксильные формы лишайников находятся практически в неизменном состоянии. Незначительные изменения отмечаются среди эпигейных форм, в частности *Cladonia rangiferina*, преимущественно в окрестностях Горячинска, Турки и на побережье бухты Безымянной. Здесь видно, пусть незначительное, но всё-таки сокращение площади и угнетение лишайникового покрова. Как следствие, наблюдается наступление песков практически по большей части побережья в районе местности Пески и от Горячинска до Безымянки.

**Литература**

1. Аннотированный список лишайников Республики Бурятия: монография/С.Э. Будаева; ФГБУ «Баргузинский государственный природный биосферный заповедник». – Улан-Удэ: Изд-во БСГХА им. Филиппова, 2012 г., 182 с.
2. Башкуев Б.В. География Бурятской АССР/Б.В. Башкуев, Л.Г. Пастернак. – Улан-Удэ, 1966. – 76 стр.
3. Будаева С. Э. Лишайники Забайкальского природного национального парка//Проблемы ботаники на рубеже XX-XXI веков: Тез.докл.,предствленных Х ботан.общ. – Т.1. – СПб, 1998., 61 стр.
4. Будаева С.Э. Особенности распределения широко распространеных лишайников восточного побережья оз. Байкал/С.Э.Будаева//Сибирский экологический журнал.\2007г.-Т.14.-№6.-С.1025-1031.
5. Бузыкин А.И. Леса Бурятской АССР//Леса СССР/А.И.Бузыкин.-М.:Изд-во Наука.-Т.4.-1969, стр. 388-437.
6. Жуков В.М. Климат Бурятской АССР/В.М.Жуков. – Улан-Удэ:Бур.кн.изд-во, 1969., 187 стр.
7. Макрый Т.В. Лишайники//Уникальные обекты живой природы бассейна Байкал.-Новосибирск: наука. Сиб. Отд-ние, 1990 г.
8. Определитель лишайников СССР/Под общей ред. И.И.Абрамова – Л:Наука, 1971 г.
9. Татарников В.К. Климат// Республика Бурятия. – Улан-Удэ, 1998.
10. [**http://www.rus-nature.ru/03lich/i04.htm**](http://www.rus-nature.ru/03lich/i04.htm)

Использованы фотографии из личного архива.

-