

Всероссийский конкурс юных исследователей окружающей среды

округ "Город Губаха" Пермского края

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение

«Средняя общеобразовательная школа № 14»

(Новый образовательный центр)

Номинация: Микология, лишенология, альгология,
микробиология и вирусология

ЛИХЕНОФЛОРА ЛАДЕЙНОГО КАМНЯ И ВИСЯЧЕГО БОЛОТА

Автор: Нечаев Максим Альбертович,
ученик 11 "Д" класса
Муниципального бюджетного
общеобразовательного учреждения
"Средняя общеобразовательная школа
№14"

Научный руководитель:
Михеева Наталья Михайловна,
Начальник лаборатории отделения
ПСВ цеха ВиВ ПАО «Метафракс»

Оглавление

ВВЕДЕНИЕ.....	4
1. Литературный обзор	6
2. Характеристика территории города Губахи.....	10
2.1. Географическая характеристика.....	10
2.2 Ботаническая характеристика.....	10
2.3 Геологическая характеристика.....	11
3. Материал и методика.....	12
4. Результаты исследования и их обсуждение.....	13
4.1 Характеристика района исследования.....	13
4.1.1 Характеристика Ладейного камня.....	13
4.1.2 Характеристика Висячего болота.....	13
4.2 Лихенофлора Ладейного камня.....	14
4.2.1 Группы лишайников Ладейного камня по приуроченности к субстрату.....	14
4.2.1.1 Эпилитные лишайники.....	15
4.2.1.2 Эпифитные лишайники.....	15
4.2.1.3 Эпгейные лишайники.....	15
4.2.1.4 Эпксильные лишайники.....	16
4.2.2 Частота встречаемости лишайников Ладейного камня по шкале Друде.....	16
4.2.3 Жизненные формы лишайников Ладейного камня.....	16
4.2.3.1 Классификация лишайников Ладейного камня по тривиальной системе жизненных форм.....	16
4.2.3.2 Классификация лишайников Ладейного камня по неиерархической системе жизненных форм.....	17
4.2.3.3 Классификация лишайников Ладейного камня по иерархической системе жизненных форм Н.С. Голубковой.....	17
4.3 Лихенофлора Висячего болота.....	18
4.3.1 Группы лишайников Висячего болота по приуроченности к субстрату.....	18
4.3.1.1 Эпилитные лишайники.....	19
4.3.1.2 Эпифитные лишайники.....	19
4.3.1.2 Эпиксильные лишайники.....	19
4.3.2 Частота встречаемости лишайников Висячего болота по шкале Друде.....	19
4.3.3 Жизненные формы лишайников Висячего болота.....	20
4.3.3.1 Классификация лишайников Висячего болота по тривиальной системе жизненных форм.....	20
4.3.3.2 Классификация лишайников Висячего болота по неиерархической системе жизненных форм.....	20
4.3.3.3 Классификация лишайников Висячего болота по иерархической системе жизненных форм Н.С. Голубковой.....	21
Выводы.....	22
Заключение.....	23
Список используемой литературы.....	24

ВВЕДЕНИЕ

Лишайники – уникальные организмы, сочетающие в себе клетки гриба и водоросли. Они могут выживать в совершенно непригодных для жизни местах. Слоевища лишайников можно встретить не только на земле и деревьях, а также на камнях и останцах скал; на мертвой и сухой древесине. В условиях крайнего севера лишайники служат кормом для животных. Одним из примером служат кустисто-разветвлённые лишайники рода *Cladonia*, прозванная в народе ягелем или оленьим мхом. Этот лишайник служит кормом для животных, в основном для травоядных оленей.

В России лишенофлора начала изучаться сравнительно недавно. Первый поход с целью изучения лишайников состоялся в XVIII веке с целью сбора медикаментов для людей, но лишайники не служили в тот момент основным объектом исследований. Усиленное изучение лишайников пришлось на XX век. Отцом русской лишенологии можно считать Еленкина А.А. Он объездил всю среднюю Россию и страны нынешнего зарубежья в целях изучения лишайников. По набранному материалу им были написаны первые фундаментальные работы в 4-х частях «Флора лишайников средней России».

До сих пор лишенофлора некоторых частей России малоизучена. В Пермском крае таким районом является Губахинский городской округ.

Губаха – маленький городок, расположенный на востоке Пермского края с действительно уникальной природой. Город, словно, окружают горы, реки и леса. Губахинские природные ландшафты уже многие годы привлекают внимание туристов со всей России. Так на вершине хребта Рудянский спой уже несколько лет традиционно проходит фестиваль «Тайны горы Крестовой». Альпинисты со всей России спешат покорить горы Губахи. Особенно излюбленным местом для них стали скалы берегов реки Косьвы, а в частности Ладейная гора, получившее среди населения название Ладейный камень. Но природа Губахи таит еще более уникальные природные ландшафты, о которых не знает большая часть губахинцев. Так на левом берегу Косьвы сформировалось уникальное Висячее болото. Большая часть губахинских гор состоит из известняковых пород. Именно эта особенность объединяет два последних места. Также на данных ландшафтах сложились совершенно разные природные условия: вершина Ладейного камня постоянно находится под солнцем, а Висячее болото, наоборот, скрыто в лесах. Поэтому перед нами стояла цель

Цель: сравнительное изучение лишенофлоры Ладейного камня и Висячего болота.

Для достижения цели нами были поставлены следующие **задачи:**

1. Изучить видовой состав лишайников Ладейного камня и Висячего болота;

2. Через видовой состав лишайников определить степень антропогенной нагрузки на Ладейный камень и Висячее болото;

3. Выделить и сравнить группы лишайников по приуроченности к субстратам Ладейного камня и Висячего болота;

4. Определить частоту встречаемости лишайников Висячего болота и Ладейного камня по шкале Друде;

5. Проанализировать и сравнить жизненные формы лишайников Висячего болота и Ладейного камня по тривиальной, неиерархической и иерархической системе жизненных форм лишайников Н.С. Голубковой.

Объект исследований: лишенофлоа известняковых обнажений Губахинского городского округа.

Предмет исследований: анализ лишенофлоры по приуроченности к субстратам и жизненным формам.

Практическая значимость: выявление степени антропогенного воздействия на природные ландшафты.

Научная значимость: Выявление новых видов лишайников, не зафиксированных ранее на территории Губахи.

1. Литературный обзор

Лишайники представляют собой своеобразную группу комплексных организмов, тело которых всегда состоит из двух компонентов – гриба и водоросли. Сейчас каждый школьник знает, что в основе биологии лишайников лежит явление симбиоза – сожительства двух различных организмов. Сейчас известно более 20000 лишайников. И каждый год ученые описывают десятки и сотни новых неизвестных видов.

В настоящее время лихенология – наука о лишайниках – изучает сложный комплекс проблем, связанных с возникновением, филогенией, строением, систематикой, биохимией, физиологией, распространением и экологией лишайников.

Чем же лишайники отличаются от других растений?

Во-первых, специфичный признак лишайников – симбиотическое сожительство двух разных организмов – гетеротрофного гриба (микобионт) и автотрофной водоросли (фикобионт). Не всякое сожительство гриба и водоросли образует лишайник. Лишайниковое сожительство должно быть постоянным и исторически выработанным, а не случайным, кратковременным. В настоящем лишайнике гриб и водоросль вступают в тесные взаимоотношения, грибной компонент окружает водоросли и может даже проникать в их клетки.

Во-вторых, лишайники образуют особые морфологические типы, жизненные формы, не встречающиеся отдельно у слагающих лишайниковое сообщество грибов и водорослей, т. е. лишайники прошли исторически длительный формообразующий процесс на основе симбиоза, приведший к формированию специфических морфологических форм внешнего и внутреннего строения.

В-третьих, для лишайников в целом и каждого из их компонентов в отдельности характерен особый тип метаболизма. Физиология гриба и водоросли в слоевище лишайника во многом отличается от физиологии свободноживущих грибов и водорослей.

В-четвертых, весьма специфична биохимия лишайников, образование в них вторичных продуктов обмена – лишайниковых веществ, не встречающихся в других группах организмов.

Наконец, лишайники существенно отличаются от других групп организмов, в том числе и от свободноживущих грибов и водорослей, особой биологией: способами размножения, медленным ростом, отношением к экологическим условиям и др.

На основе этих специфических свойств лишайникам можно жать следующее определение: лишайниками являются организмы, тело(слоевище) которых постоянно состоит из двух компонентов – автотрофного фикобионта и гетеротрофного микобионта, образующих единое симбиотическое сожительство, отличающееся особыми морфологическими типами и особыми физиолого-биохимическими процессами (М.М.Голлербах(а)Х.Х. Трасс,1997).

Представители трех классов грибов – аскомицетов, базидиомицетов и фикомицетов, вступив в контакт с водорослями, дали начало образованию лишайников. О близости с грибами говорит строение вегетативного тела лишайников и их плодовых тел. Вегетативное тело лишайников, называемое, как у всех низших растений, талломом или слоевищем, целиком состоит из переплетения грибных гиф по всей толще слоевища, либо расположены отдельным дифференцированным слоем несколько ниже его верхней поверхности.

Водоросли, встречающиеся в слоевище лишайников, называют фикобионтом лишайников. По своему систематическому положению они относятся к различным отделам: к сине-зеленым (Cyanophyta), зеленым (Chlorophyta), желто-зеленым (Xanthophyta) и бурым (Phaeophyta) водорослям. Долгое время считали, что каждому виду лишайника соответствует определенный вид водоросли. Однако, как показали дальнейшие исследования, сравнительно небольшое количество водорослей способны существовать в симбиозе с грибом. Только самые неприхотливые из них, обладающие высокой устойчивостью по отношению к факторам внешней среды, приспособились к жизни в окружении грибных гиф (М.М. Голлербах (b) (Голубкова), 1997; Войцехович, Надеина, 2014).

Слоевища лишайников очень разнообразны по окраске, размерам, форме и строению.

Слоевище накипных лишайников имеет вид корочки, плотно сросшейся с субстратом. Толщина корочки очень различна. Она может быть весьма тонкой и иметь вид еле заметной накипи или порошкообразного налета; может быть толщиной 1-2мм., а иногда бывает довольно толстой, достигая толщины половины сантиметра.

Как правило, накипные слоевища плотно срастаются с субстратом сердцевидными гифами. Но у некоторых лишайников прикрепление к субстрату происходит с помощью подслоевища.

Слоевище листоватых лишайников имеет вид листовидной пластинки, горизонтально распростертой на субстрате. Наиболее характерна для него округлая форма, которая обусловлена горизонтально-радиальным ростом гиф. Обычно форма слоевища определяется характером субстрата. Чем ровнее его поверхность, тем более правильную и округлую форму имеет слоевище листоватых лишайников.

Слоевище кустистых лишайников имеет вид прямостоячего или повисающего кустика, реже неразветвленных прямостоячих выростов.

По организационному уровню кустистые лишайники представляют высший этап развития слоевища.

Эти лишайники обычно прикрепляются к субстрату небольшим участком нижней части слоевища. Прикрепление повисающих слоевищ кустистых лишайников происходит с помощью псевдогомфа. Последний имеет вид короткой ножки, расширенной на конце в небольшую пяточку; он напоминает по внешнему виду гомф листоватых лишайников, но

отличается от него анатомическим строением (М.М. Голлербах (с) (Голубкова), 1997; Гримельбрант, Кузнецова, 2014).

Медленный рост слоевища не дает возможности лишайникам в более или менее благоприятных местообитаниях конкурировать с быстрорастущими цветковыми растениями и мхами. Поэтому обычно лишайники заселяют такие экологические ниши, где условия существования слишком суровы для других растений. Так они обладают способностью расти на самых неблагоприятных субстратах.

По отношению к субстрату и другим условиям местообитания среди лишайников различают несколько крупных экологических групп: эпилитные лишайники – живущие на поверхности горных пород, эпифитные – растущие на коре деревьев и кустарников, эпиксильные – обитающие на гниющей древесине, эпигейные – растущие на поверхности почвы, и другие.

Лишайники чрезвычайно широко распространились на земном шаре, они встречаются почти во всех наземных и даже некоторых водных экосистемах. Особенно велика их роль в тундровых, лесотундровых и лесных биогеоценозах, где они составляют заметную часть растительного покрова (Голубкова, 1997).

Развиваясь на почве, стволах деревьев, валунах и скалах, лишайники образуют в биогеоценозах определенные растительные группировки – синузии, которые являются компонентами биогеоценозов и играют определенную роль в их жизни, динамике и круговороте веществ. Лишайниковые синузии в силу своеобразия лишайников как организмов (медленного роста, особого типа питания и обмена веществ, своеобразия продуктов метаболизма) обладают некоторой автономностью развития и рядом специфических черт (М.М. Голлербах (d) (Голубкова), 1997).

Лишайники - пионеры растительности. Поселяясь на местах, где другие растения произрастать не могут (например, на скалах), они через некоторое время, частично отмирая, образуют небольшое количество гумуса, на котором могут поселиться другие растения. Лишайники широко распространены в природе (живут на почве, скалах, деревьях, некоторые в воде, встречаются на металлических конструкциях, костях, стекле, коже и других субстратах). Лишайники разрушают горные породы, выделяя лишайниковую кислоту. Это разрушительное действие заканчивают вода и ветер. Лишайники способны накапливать радиоактивные вещества.

Большую роль играют лишайники в хозяйственной деятельности человека; они служат кормом для оленей и некоторых других домашних животных; отдельные виды лишайников потребляет человек; из лишайников добывают спирт, краски; их используют в парфюмерной промышленности, в медицине; из лишайников получают антибактериальные вещества. Лишайники почти не вредят хозяйственной деятельности человека.

Непосредственно деревьям, на которых они поселяются, лишайники вреда не приносят, потому что редко углубляются в живые ткани растений. Их даже считают «защитниками» лишайниками, менее подвержено разрушительной деятельности грибов, повреждающих древесину (ряд лишайниковых кислот подавляет рост грибов-разрушителей древесины). Однако они закрывают чечевички и этим затрудняют газообмен растений. Кроме того, под покровом лишайников на стволах деревьев находят убежище вредные насекомые, легче развиваются паразитные грибы. Следовательно, стволы деревьев особенно плодовых, нужно очищать от лишайников (<http://big-archive.ru/>).

Характеристика жизненных форм лишайников является важной частью анализа лишайнобиоты. Длительный процесс адаптации лишайников к природным условиям той или иной территории привёл к отбору видов, которые по морфологическим, эколого-географическим особенностям наиболее соответствуют экологическому режиму этих районов. Классификация была предложена Н.С. Голубковой в 1990 г.

Висячие болота называются так потому, что они как бы висят на склонах крупных повышений рельефа. Богатые грунтовые воды выклиниваются на болоте, растекаются по нему и обеспечивают требовательные растения минеральными солями и кислородом. Поэтому такие болота чаще всего — древесные или травяные евтрофные. (fircone.ru/wood/swamp/tainy11.htm).

2. Характеристика территории города Губахи

2.1. Географическая характеристика

Губаха – один из крупнейших городов Пермского края. Он расположен на западном склоне Уральских гор под 58°51' северной широты и 57°34' восточной долготы. Абсолютная высота над уровнем моря 235 м.

Район Губахи (город и пригородная территория) вытянут с запада на восток на 110 км, с севера на юг в среднем 25 км. Характерной особенностью геологического строения этого района является наличие многочисленных складок (синклиналей и антиклиналей), образовавшихся при формировании Уральского хребта (Апроднов, 1956).

Климат умеренно-континентальный, средняя летняя температура +13,39°C, средняя зимняя -13°C. Из-за большого количества осадков (800 мм в год) воздух, особенно в летний период, влажный, что создаёт благоприятные условия для развития лишайников.

В горах формируется река Косьва, к бассейну которой относятся около 75% территории Губахи; 25% - к бассейну реки Вильвы. Протекает около трёх десятков малых рек.

2.2 Ботаническая характеристика

Территория Губахи в системе ботанико-географического и геоботанического районирования входит в юго-западный низкогорный Среднеуральский округ. Камено-Печерско-Западноуральской подпровинции Урало-Западносибирской таежной провинции Евразийской таежной (хвойно-лесной) области, располагаясь в полосе южно-таежных лесов (Овеснов, 1995).

Горы в этом округе доверху облеснены; препятствием для развития лесов может служить только эдафический фактор, наличие скальных выходов или каменистых россыпей.

На территории Губахи свыше 70% площади покрыто лесом, большая часть коренных лесов варварски уничтожена человеком. На их месте образовались берзово-еловые папоротниковые леса, берзово-осиновые щучковые редколесья, а также смешанные неморально-травяные леса с липой в подлеске. Чистые темнохвойные леса занимают небольшие площади, они представлены ельниками, черничками и елово-пихтовыми, кислотно-зеленомошными лесами.

Луга окрестностей Губахи послелесного происхождения. Среди них выделяются суходольные разнотравно-злаковые, злаковые.

В целом, растительность окрестностей г. Губахи разнообразная. Здесь значительно преобладает лесной тип растительности; на втором месте по занимаемым площадям находятся луга; другие типы растительности: растительность карстовых воронок, скальная растительность, прибрежно-водная и болотная растительность, а также растительность нарушенных местообитаний занимают меньшую площадь (Овеснов, 1995).

2.3 Геологическая характеристика

Рельеф западного склона Среднего Урала характерен ярусностью в расположении высот. В общих чертах в центральной части Кизеловского бассейна можно охарактеризовать как холмисто-увалистую поверхность, в которую глубоко врезана сеть речных долин. Наиболее высокие участки местности, соответствующие областям развития кварцевых песчаников карбона и девона, с отметками от 350 до 560 метров относятся к верхней поверхности выравнивания. Водоразделы, относящиеся к этой поверхности широки, плоски и заболочены вследствие плохого дренажа и благодаря обильным выходам грунтовых вод. В пределах этой поверхности отмечается явная ориентировка рельефа в меридиональном направлении. Для нее характерно отсутствие заметных следов широкого развития карстовых явлений, несмотря на местное развитие карбонатных пород (Апроднов, 1956).

Долина реки Косьва вытянулась в широтном направлении. Для неё характерны крутые выпуклые склоны, иногда приближающиеся к почти отвесным, отчего они участками приобретают характер каньонов (Апроднов, 1956).

Меридиональные долины второго порядка образуют многочисленную группу. Они отличаются небольшой длиной, не превышающей 10 - 15 км. И впадают в реку Косьву. К ним относятся реки: Косая, Губашка, Рассольная, Шумиха, Костоватик, Еловая, Берестянка, а также лога: Холодный, Мариинский, Лодейный (Кротова, 1956).

3. Материал и методика

Материал был собран в летний и осенний периоды с 2015 года по 2019 год. Всего было обследовано 96 деревьев, собрано 128 гербарных образца. (Приложение 1, рис. 4, 8)

Согласно методике сбора гербариев С.Павлович (1961), Ю.П. Солдатенковой (1977), Н.С.Лазоровой и А.С.Боголюбова (1986) лишайники складывались в бумажные конверты. В один конверт можно помещать лишайники только с одного местообитания (ствола дерева). Каждый образец сразу же этикетировался: указывается район, область, условия местообитания, характер субстрата название древесной породы и на какой высоте был собран лишайник), дата, год и фамилия коллектора. Высушенные и определённые лишайники перекладываются в чистые гербарные пакеты. К верхней полосе конверта подклеивают этикетку, на которой указывается: название лишайника и семейство, место и время сбора, фамилия коллектора и лица, определившего образец. Гербарные листы по видам лишайников складываются в папки.

Для определения лишайников использовались следующие определители: Определитель лишайников СССР. Вып. 1. Пертузариевые. Пармелиевые.(1971); Определитель лишайников СССР. Вып. 5. Кладониевые. Анароспоровые.(1978); Малышева Н.В. Определитель лишайников Татарии (1982); Мучник Е.Э. "Учебный определитель лишайников Средней России" (2011); Frank S. Dopson.Lichens. An Illustrated Guide to the British and Irish Species Published by the Richmond Publishing (1992).

При лабораторном анализе образцов во время определения видов лишайников использовали Бинокляр «МБС - 10» с увеличением 14x0,6, стандартный набор химических реактивов. Всего было сделано 92 микропрепарата.

Характеристика лишайниковых сообществ проводилась по «Методике описания лишайниковых сообществ. Методическое пособие. Серия: методические пособия по полевой экологии для педагогов дополнительного образования и учителей. Ассоциация «Экосистема» Москва,1996».

Для вычисления численности лишайников была использована шкала Друде.

Жизненные формы лишайников определялись по их внешнему строению, таблице «Сопоставление наиболее распространенных систем жизненных форм лишайников» (Андреев,2014)

Список видового состава лишайников, карта, фотографии и таблицы помещены в приложениях. Фотографии сделаны автором.

4. Результаты исследования и их обсуждение

4.1 Характеристика района исследования

4.1.1 Характеристика Ладейного камня

Ладейный камень (Приложение 1, рис.1) находится на левом берегу реки Косьвы в устье Ладейного лога и занимает его восточный склон. Он удалён от города Губахи на 3,5 км на юго-восток. Высота Ладейной горы составляет 283,6 м. На её вершине (Приложение 1, рис.3) выделяются выходы известняков. Почвенный слой развит плохо от 2 см до 20 см. Площадь Ладейной горы составляет 157075 м².

Ладейный камень окружён населёнными пунктами: на северо-востоке в 160 м находится посёлок Кировский, на северо-западе в 1,2 км – посёлок Первомайский, на юго-западе в 750 м – дачное общество «Каменный цветок», напротив Ладейной горы - на правом берегу Косьвы расположился посёлок Загубашка.

Ладейная гора имеет западную экспозицию (Приложение 1, рис.2), которая образована восточным склоном Ладейного лога, и северную экспозицию - левый берег реки Косьвы. Такое расположение Ладейной горы создаёт разнообразные условия обитания для произрастающих там растений.

Кроме абиотических факторов большое воздействие на флору, растительность и фауну Ладейного камня оказывает антропогенная нагрузка: вытаптывание, сбор растений, скалолазание, мусор, костровища. Частота посещаемости Ладейного камня людьми увеличилась. Это отразилось на исчезновении редких хищных птиц, например пустельги, которые гнездились в тех местах ещё 15 – 20 лет назад.

4.1.2 Характеристика Висячего болота

Висячее болото является уникальным местом живой природы городского округа «Город Губаха». Оно расположено на левом берегу реки Косьвы между реками Еловой и Костоватиком. Оно находится в шести километрах выше по течению реки от города Губахи и занимает площадь 100000 м² или 0,1 км² (длина 1 км, ширина 100 м) (Приложение 1 рис. 5).

Болото расположилось на крутом берегу реки Косьвы с уклоном до 30° на северной экспозиции. (Приложение 1 рис. 7)

Висячее болото представлено открытым пространством с небольшими деревьями (ель сибирская, берёза пушистая, ива енисейская), кустарниками (мирт болотный, багульник болотный) и кустарничками (брусника), которые расположились на больших известняковых валунах, покрытых мхами и лишайниками (Приложение 1 рис.6). Это болото уникально тем, что периодически болото сменяется небольшими участками ельника зеленомошника, который расположился на сплошной каменной гряде, покрытой мхом, спускающейся к реке.

Висячее болото удалено на значительное расстояние от населённых пунктов, люди не оказывают на него никакого воздействия.

4.2 Лихенофлора Ладейного камня

Лихенофлора Ладейного камня не многочисленна, но разнообразна. Она насчитывает не менее 28 видов, относящихся к 15 родам и 7 семействам. (Приложение 2 таблица 1, рис.1) Малое количество видов говорит о достаточно жестких условиях для произрастания лишайников. Возможно это связано с тем, что вершина Ладейного камня, где, в основном, проходили исследования, находится на солнцепёке, из-за чего нет влажности, необходимой для нормального развития лихенофлоры Ладейного камня. Стоит отметить то, что большинство видов зафиксировано на склонах горы. Эта часть большую половину дня находится в тени и, следовательно, там создаются условия, подходящие для развития лихенофлоры.

Полный список видового состава лишайников представлен в Приложении 2. Со временем, с дальнейшими исследованиями, список видового состава лишайников будет дополняться.

Преобладающим является семейство *Parmeliaceae* – 13 видов (47 процентов от общего числа видов). На втором месте семейство *Cladoniaceae* – 9 видов (33 процента от общего числа флоры. Остальные семейства представлены одним или двумя видами. (Приложение 2 таблица 1, рис.1) Малое количество видов одного рода говорит о том, что большинство видов являются заносными, то есть, между членами лихенофлоры нет близкого родства.

Только на ладейном камне встречаются такие виды как *Physcia stellaris* (Приложение 1 рис.22), *Lecanora muralis*, *Parmeliopsis andigua*. Данные виды не являются редкостью для городской флоры лишайников и при этом, обычно, не встречаются в лехинофлоре лесов, следовательно, они говорят о нарастающей антропогенной нагрузке на скалу. Загрязняющие вещества могут идти с коксохимического завода, расположенного недалеко от подножья горы, близлежащих посёлков и дороги республиканского значения.

4.2.1 Группы лишайников Ладейного камня по приуроченности к субстрату.

По приуроченности к субстрату в лихенофлоре Ладейного камня выделяется 18 видов эпифитов, 15 видов эпилитных лишайников, 8 видов эпиксильных и 4 эпигейных. (Приложение 2 таблица 2, рис. 2)

Некоторые лишайники могут одновременно расти на нескольких субстратах. Так *Cladonia arbuscula* (Приложение 1 рис.14), *C. rangiferina* (Приложение 1 рис.13), *C. stigia* одновременно растут на скалах и на почве. *Parmelia saxatilis* одновременно растёт на деревьях и на скалах, а *Tuckermanopsis sepincola* (Приложение 1 рис.27), *Parmelia sulcata* (Приложение 1 рис.10) и *Evernia mesomorpha* являются и эпифитами и эпиксилами. А некоторые лишайники одновременно растут и на скалах, и на почве, и на мёртвой древесине (*Cladonia caespitica* (Приложение 1 рис.12), *C. fimbriata*, *C. puxidata* (Приложение 1 рис.24), *Hypogymnia*

physodes (Приложение 1 рис.9), *H. tubulosa*). (Приложение 2 таблица 2, рис. 2)

4.2.1.1 Эпилитные лишайники

Эпилитная лишайнофлора (лишайники, растущие на скалах) преобладает на склонах Ладейного камня (Приложение 2 таблица 3). Именно там произрастает *Solorina saccata* (Приложение 1 рис.18). Этот лишайник, помимо западного склона Ладейной горы, в губахинском городском округе встречается только в карстовой воронке Большой провал.

Основную часть эпилитной лишайнофлоры составляют представители рода *Cladonia*, лишайники, растущие в незагрязнённых местах. В основном они встречаются на склонах горы, на вершине Ладейного камня данные виды являются эпигейными и эпифитными. Стоит отметить, что край вершины горы густо заселён накипными лишайниками (*Lecanora muralis*, *Parmeliopsis andigua* и др.) (Приложение 2 таблица 7,8,9,10)

4.2.1.2 Эпифитные лишайники

Эпифитная лишайнофлора (лишайники, растущие на деревьях) в основном сосредоточена на вершине Ладейного камня, так именно там расположен смешанный берёзово-еловый лес. Там были встречены *Bryoria fuscenscens*, *B.nadvornikiana* (Приложение 1 рис.21), *Caloplaca citrina*, *Cladonia caespitica* (Приложение 1 рис.12), *S.puxidata* (Приложение 1 рис.24), *Hypogymtia physodes* (Приложение 1 рис.9), *H.tubulosa*, *Parmelia saxatilis*, *P.olivacea* (Приложение 1 рис.23), *P.sulcata* (Приложение 1 рис.10), *Usnea hirta* (Приложение 1 рис.29), *Vilpicida pinastri* (Приложение 1 рис.11), *Tuckermanopsis sepincola* (Приложение 1 рис.27) и др. Больше эпифитов было зафиксировано на берёзе пушистой и берёзе бородавчатой, меньше всего на рябине обыкновенной. Деревья имеют небольшой возраст и высоту (до 17 метров). (Приложение 2 таблица 4,5,6)

4.2.1.3 Эпигейные лишайники

Эпигейная лишайнофлора представлена наименьшим количеством видов лишайников. В основном это кустисто-разветвлённые виды рода *Cladonia*. Почва на вершине вытаптывается туристами. Люди обустроивают себе костровища и рекреационные места, тем самым вытаптывая почву или полностью уничтожая верхний слой земли. Сами лишайники растут ближе к обрыву и находятся в угнетённом состоянии. При этом на склонах эпигейные лишайники чувствуют себя хорошо. Их слоевища не нарушены, имеются плодовые тела, но они занимают меньшую площадь по сравнению с другими группами, так как на склонах практически отсутствует почва. Основную часть лишайников можно встретить лишь на узких тропах, ведущих к подножью горы. (Приложение 2 таблица 11)

Эпигейные лишайники произрастают в засушливых условиях и при постоянной антропогенной нагрузке, поэтому они занимают небольшие площади

4.2.1.4 Эпксильные лишайники

На Ладейном камне эпиксильная лишайнофлора, в основном, произрастает на пнях, оставленных людьми после отдыха. Также в лесу были обнаружены упавшие деревья. В лишайнофлоре Ладейного камня нет видов, растущих только на мертвой древесине. Это связано с тем что для рекреационных целей люди рубят деревья на которых уже растут эпифитные лишайники. И из-за этого лишайники из группы эпифитных перешли в группу эпиксильных. Примером этого служат *Evernia mesomorpha*, *Tuckermanopsis serpincola* и др. лишайники. (Приложение 2 таблица 12)

4.2.2 Частота встречаемости лишайников Ладейного камня по шкале Друде

Определенные нами лишайники были классифицированы по шкале Друде. В ней была указана частота их встречаемости. Лишайники были разделены на следующие группы: Сплошь (Soc.) – 7 видов, Очень обильно (Cop3) – 6 видов, Обильно (Cop2) – 5 видов, Весьма обильно (Cop1) – 7 вида, Рассеяно (Sp) – 1 вида, Единично (Sol) – 2 вида. К ним относятся: *Platismatia glauca* и *Cladonia coccifera*. (Приложение 2 таблица 13)

В лишайнофлоре большая часть видов встречается довольно часто. Они являются более приспособленными к условиям окружающей среды.

При увеличении антропогенной нагрузки из лишайнофлоры исчезнут *Platismatia glauca* и *Cladonia coccifera*. Эти лишайники являются более уязвимыми к изменениям условий окружающей среды в данном ландшафте, при этом они не являются редкостью в других местах. В свою очередь при уменьшении антропогенной нагрузки исчезнут *Physcia stellaris*, *Lecanora muralis* и *Caloplaca citrina*, лишайники, растущие, в основном, в городах. На вершине уже исчезают эпигейные виды лишайников. Даже по сравнению с первыми годами исследования, их число значительно сократилось. Если не уменьшить число посещаемости туристами Ладейного камня, эпигейные виды и вовсе исчезнут из флоры Ладейного камня.

4.2.3 Жизненные формы лишайников Ладейного камня

4.2.3.1 Классификация лишайников Ладейного камня по тривиальной системе жизненных форм

Лишайники в данной системе подразделяются на три основные группы: накипные, кустистые и листоватые лишайники.

Преобладающей группой являются кустистые лишайники – 13 видов (46% от общего числа видов), Также было выделено 10 видов листоватых (36% от общего числа видов) и 5 видов накипных (18% от общего числа видов) лишайников. (Приложение 2 таблица 14, рис.3)

4.2.3.2 Классификация лишайников Ладейного камня по неиерархической системе жизненных форм

В лишенофлоре Ладейного камня выделяется 11 разновидностей жизненных форм лишайников неиерархической системы, а именно: кустисто-разветвлённые, палочковидные, шиловидные, сцифовидные, радиально-лопастные субфолиатные, зернисто-бородавчатые, повисающие, узколопастные, радиально-ареолированные, трещиновато-ареолированные, широколопастные. (Приложение 2 таблица 14, рис.4)

Преобладающей группой являются узколопастные лишайники – 8 видов (28%), к которым относятся: *Hypogymnia physodes* (Приложение 1 рис.9), *H. tubulosa*, *Parmelia olivacea* (Приложение 1 рис.23) и другие. За ней следует группа повисающих лишайников – 4 вида (14%). К ним можно отнести *Usnea hirta* (Приложение 1 рис.29), *Bryoria fuscenscens*, *B. Nadvornikiana* (Приложение 1 рис.21), *Evernia mesomorpha*. Третье место занимает группа кустисто-разветвлённых лишайников – 3 вида (11%). (Приложение 2 таблица 14, рис.4) Наиболее яркими представителями этих жизненных форм являются *Cladonia arbuscula* (Приложение 1 рис.14) и *C. rangiferina* (Приложение 1 рис.13).

Преимущество среди жизненных форм узко лопастных и повисающих лишайников подтверждает принадлежность лишенофлоры Ладейного камня к лесному типу, так как эти формы лишайников произрастают на деревьях.

4.2.3.3 Классификация лишайников Ладейного камня по иерархической системе жизненных форм Н.С. Голубковой

Лишенофлора Ладейного камня по школе жизненных форм лишайников Н.С. Голубковой представлена лишайниками одного отдела (эпигенные), трёх типов (плагиотропные, ортотропные, плагио-ортотропные), четырёх классов (накипные, листоватые, кустистые, бородавчато- или чешуйчато-кустистые), десяти групп (кустисто-разветвлённые, шило- или сцифовидные, субфолиатные, радиально-лопастные, радиально-угловато лопастные, вздутолопастные неризоидальные, рассечённолопастные ризоидальные, розеточные, широколопастные ризоидальные, ареолированные). (Приложение 2 таблица 14, рис.5)

Наиболее часто встречаемой жизненной формой среди Ладейного камня является шило- или сцифовидные лишайники – 7 видов (25 %). К данной группе относятся представители семейства *Cladoniaceae*. На втором месте рассеченнолопастные ризоидальные лишайники – 6 видов (21 %). К ним относятся представители рода *Parmelia* и другие лишайники. (Приложение 2 таблица 14 рис.5)

Представители доминирующей группы жизненных форм лишайников по классификации Н.С. Голубковой (шило- или сцифовидные лишайники) являются наиболее приспособленными для местности с различными природными ландшафтами: лесами, скальными

массивами из известняка (щелочной реакцией среды). Они встречаются как на камнях (эпилитные), на почве (эпигейные), так на деревьях (эпилитные) и на гнилой древесине (эпиксильные). Один и тот же вид лишайника этой жизненной формы может произрастать на любом из перечисленных субстратов.

4.3 Лихенофлора Висячего болота.

Лихенофлора Висячего болота не многочисленна, но разнообразна. Она насчитывает 34 вида, относящихся к 11 родам и 5 семействам. Роды с большим количеством видов говорят о близких родственных связях, сложившихся в лихенофлоре Висячего болота. (Приложение 3 таблица 1, рис.1)

Полный список видового состава лишайников представлен в Приложении 3. Со временем, с дальнейшими исследованиями, список видового состава лишайников будет дополняться.

Преобладающим семейством являются *Parmeliaceae* и *Cladoniaceae*. К ним относятся по 13 видов лишайников (по 39 % от общего числа видов). На втором месте *Peltigeraceae* – 6 видов (16 % от общего числа видов). Остальные семейства представлены одним видом. Возможно это связано с тем, что на болоте сложились однообразные условия для существования лишайников. (Приложение 3 таблица 1, рис.1)

Только на висячем болоте произрастают такие лишайники как *Chaenotheca furfurea*, *Usnea dosypoga*, *Peltigera pratextata*, *Dermatocarpon miniatum* (Приложение 1 рис.25). Они впервые были зафиксированы в лихенофлоре окрестностей Губахи. Видимо, для хорошего самочувствия этим видам необходима высокая влажность, которую на болоте создают грунтовые воды, находящиеся под валунами.

Стоит отметить то, что лихенофлора Висячего болота состоит исключительно из лесных видов лишайников, но с присутствием видов, комфортно чувствующих себя как в природных, так и в городских условиях (*Hypogymnia physodes* (Приложение 1 рис.9), *H. tubulosa*, *Parmelia saxatilis*, *P. Sulcata* (Приложение 1 рис.10), *Vulpicida pinastri* (Приложение 1 рис.11)). Это говорит об отсутствии как таковой антропогенной нагрузки на болото.

4.3.1 Группы лишайников Висячего болота по приуроченности к субстрату.

По приуроченности к субстрату в лихенофлоре Висячего болота выделяются эпифитные – 16 видов, эпилитные – 18 вида, эпиксильные – 10. (Приложение 2 таблица 2, рис.2) Эпигейные лишайники не зафиксированы, так как на Висячее болото состоит из валунов, усеянных мхами, и почвенный слой на них развит плохо. Некоторые лишайники могут расти на нескольких субстратах. Так и эпифитами и эпилитами являются *Cladonia ruxidata* (Приложение 1 рис.24), *Parmelia saxatilis*. Эпифитами и эпиксилами являются *Evernia mesomorpha*, *Hypogymnia physodes* (Приложение 1 рис.9), *H. tubulosa*, *Parmelia sulcata* (Приложение

1 рис.10). Эпилитами и эпиксилами является *Peltigera polydactyla* (Приложение 1 рис.19). А некоторые лишайники растут на трёх видах субстрата одновременно. Это *Cladonia caespitica* (Приложение 1 рис.12) и *C. fimbriata*.

4.3.1.1 Эпилитные лишайники

Эпилиты – самая многочисленная группа лишайников Висячего болота. И это не удивительно, ведь известняковые валуны, полностью покрытые мхами, и составляют само висячее болото. (Приложение 3 таблица 3,6)

Больше всего лишайников встречается в средней части висячего болота, так как там нет того обилия деревьев, как у участков болота, лежащих ближе к рекам Еловой и Костоватику.

Основную часть лишайнофлоры составляют лишайники рода *Cladonia* и *Peltigera*. Слоевища всех лишайников не нарушены, присутствуют плодовые тела. Лишайники, в особенности *Cladonia arbuscula* (Приложение 1 рис.14), *C. stellaris* (Приложение 1 рис.17), *C. stigia*, *C. rangiferina* (Приложение 1 рис.13) полностью устилают поверхность валунов некоторых участков болота. Это говорит о том, что на болоте сложились благоприятные условия для развития эпилитной лишайнофлоры.

4.3.1.2 Эпифитные лишайники

Эпифитные лишайники являются второй по численности группой в лишайнофлоре Висячего болота. Больше всего лишайников зафиксировано на березе бородавчатой. На ней растут *Cladonia caespitica* (Приложение 1 рис.12), *C.puxidata* (Приложение 1 рис.24), *Bryoria fuscenscens*, *B.nadvornikiana* (Приложение 1 рис.21), *Evernia mesomorpha*, *Parmelia saxatilis*, *P.sulcata* (Приложение 1 рис.10), *Hypogymnia physodes* (Приложение 1 рис.9), *H.tubulosa*, *Vulpicida pinastri* (Приложение 1 рис.11). Меньше всего эпифитов зафиксировано на Осине, всего два вида: *Vulpicida pinastri* (Приложение 1 рис.11), *Parmelia sulcata* (Приложение 1 рис.10). (Приложение 3 таблица 4,5)

4.3.1.2 Эпиксильные лишайники

На Висячем болоте эпиксильные лишайники произрастают на упавших деревьях. Было обнаружено и обследовано 5 горизонтально-ориентированных упавших деревьев. Среди эпиксиллов встречаются *Cladonia caespitica* (Приложение 1 рис.12), *C. fimbriata*, *C. strepsilis*, *Chaenotheca furfacea*, *Peltigera malacea* и другие лишайники. Слоевища лишайников не нарушены, плодовые тела присутствуют. Это говорит о том, что на Висячем болоте созданы необходимые для успешного развития лишайников, условия. (Приложение 3 таблица 7)

4.3.2 Частота встречаемости лишайников Висячего болота по шкале Друде

Определенные нами лишайники были классифицированы по шкале Друде. В ней была указана частота их встречаемости. Лишайники были

разделены на следующие группы: Сплошь (Soc.) – 11 видов, Очень обильно (Cop3) – 10 видов, Обильно (Cop2) – 2 видов, Весьма обильно (Cop1) – 5 видов, Рассеяно (Sp) – 4 вида, Единично (Sol) – 1 вид (*Chaenotheca furfacea*). (Приложение 3 таблица 8)

В лишенофлоре большая часть видов встречается довольно часто. Они занимают большие площади, следовательно высокая влажность и затенённость всячего болота создали для лишайников благоприятные условия для развития.

Chaenotheca furfacea, *Cladonia foliacea*, *C. strepsilis*, *Usnea dosypoga*, *Drmatocarpon miniatum* (Приложение 1 рис.25) являются наиболее редкими лишайниками. Они могут исчезнуть из лишенофлоры Всячего болота при изменении определённых экологических факторов.

4.3.3 Жизненные формы лишайников Всячего болота

4.3.3.1 Классификация лишайников Всячего болота по тривиальной системе жизненных форм

Лишайники в данной системе подразделяются на три основные группы: накипные, кустистые и листоватые лишайники.

Преобладающей группой являются кустистые лишайники – 20 видов (59% от общего числа видов), Также было выделено 13 видов листоватых (38% от общего числа видов) и 1 накипный лишайник (3% от общего числа видов). Наличие лишь одного накипного вида можно связать с тем, что на болоте нет как таковых открытых скальных обнажений. Единственный вид был найден на мёртвом дереве. (Приложение 3 таблица 9, рис.3)

4.3.3.2 Классификация лишайников Всячего болота по неиерархической системе жизненных форм

В лишенофлоре Всячего болота выделяется 9 разновидностей жизненных форм лишайников неиерархической системы, а именно: кустисто-разветвлённые, палочковидные, шиловидные, сцифовидные, повисающие, узколопастные, лепрозные, умбиликатные, широколопастные. (Приложение 3 таблица 9, рис.4)

Преобладающей группой являются повисающие лишайники – 7 видов (20%), к которым относятся: *Bryoria fuscenscens*, *B. implexa* (Приложение 1 рис.20), *B. Nadvornikiana* (Приложение 1 рис.21), *Evernia mesomorpha* и другие лишайники На втором месте узколопастные и широколопастные лишайники – по 6 видов (18 % от общего числа видов). (Приложение 3 таблица 9, рис.4)

Преимущество среди жизненных форм части узколопастных, широколопастных и повисающих лишайников говорит о хороших условиях (повышенной влажности) для развития эпилитной и эпифитной лишенофлоры, сложившихся на Всячем болоте из-за грунтовых вод, залегающих под известняковыми авлунами, так как широколопастные лишайники произрастают преимущественно на скалах, повисающие – на деревьях, а узколопастные и на скалах и на деревьях.

4.2.3.3 Классификация лишайников Висячего болота по иерархической системе жизненных форм Н.С. Голубковой

Лихенофлора Висячего болота по школе жизненных форм лишайников Н.С. Голубковой представлена лишайниками одного отдела (эпигенные), трёх типов (плагиотропные, ортотропные, плагио-ортотропные), пяти классов (накипные, листоватые, кустистые, бородавчато- или чешуйчато-кустистые, умбиликатные), Восьми групп (умбиликатно-листоватые, широколопастные ризоидальные, рассеченнолопастные ризоидальные, радиально-лопастные, вздутолопастные неризоидальные, радиально-угловато-лопастные, лепрозные, шило- или сцифо-видные, кустисто-разветвлённые) (Приложение 3 таблица 9, рис.5)

Наиболее часто встречаемой жизненной формой среди лишайников Висячего болота является шило- или сцифовидные лишайники – 9 видов (28 %). К данной группе относятся представители семейства *Cladoniaceae*. На втором месте широколопастные ризоидальные лишайники – 6 видов (18 %). К ним относятся представители рода *Peltigera* и другие лишайники. Также 6 видов зафиксировано в группе радиально-лопастных лишайников. К ним относятся роды *Bryoria* и *Unsea*. (Приложение 3 таблица 9, рис.5)

Представители доминирующей группы жизненных форм лишайников по классификации Н.С. Голубковой (шило- или сцифовидные лишайники) являются наиболее приспособленными для местности с различными природными ландшафтами: лесами, скальными массивами из известняка (щелочной реакцией среды). Они встречаются как на камнях (эпилитные), так на деревьях (эпилитные) и на гнилой древесине (эпиксильные). Один и тот же вид лишайника этой жизненной формы может произрастать на любом из перечисленных субстратов. В свою очередь преимущество широколопастных ризоидальных и радиально-лопастных лишайников говорит о благоприятных условиях для развития лихенофлоры, созданных на висячем болоте.

Выводы

1. Лихенофлора Висячего болота многочисленна и разнообразна. Всего насчитывается не менее 34 видов лишайников, относящихся к 11 родам и 5 семействам. Она богаче лихенофлоры Ладейного камня, которая составляет не менее 28 видов, относящихся к 15 родам и 7 семействам. На висячем болоте хорошо развиты родственные связи между лишайниками. Доказательством этому служит большое количество видов, составляющих один род. В свою очередь, на Ладейном камне большинство видов являются заносными, так как одному роду соответствует малое количество видов. Из-за залежей грунтовых вод на Висячем болоте создались благоприятные условия для развития лишайников. При этом на Ладейном камне лихенофлора не может полноценно развиваться, так как вершина горы постоянно находится под солнцем и она постоянно подвергается антропогенному воздействию.
2. На Ладейном камне обнаружены лишайники *Physcia stellaris*, *Lecanora muralis*, *Parmeliopsis amdigua*. Данные виды не являются редкостью для городской флоры лишайников и при этом, обычно, не встречаются в лехинофлоре лесов, следовательно, они говорят о нарастающей антропогенной нагрузке на гору. Загрязняющие вещества могут идти с коксохимического завода, расположенного недалеко от подножья горы, близлежащих посёлков и дороги республиканского значения. При этом на Висячем болоте виды-индикаторы антропогенной нагрузки не обнаружены.
3. По приуроченности к субстрату в лихенофлоре Висячего болота выделяются эпифитные – 16 видов, эпилитные – 18 вида, эпиксильные – 10. Эпигейные лишайники не зафиксированы, так как на Висячее болото состоит из валунов, усеянных мхами, и почвенный слой на них развит плохо. По приуроченности к субстрату в лихенофлоре Ладейного камня выделяется 18 видов эпифитов, 15 видов эпилитных лишайников, 8 видов эпиксильных и 4 эпигейных. Эпигейная лихенофлора Ладейного камня не может развиваться, так как почва вершины вытаптывается туристами.
4. Наиболее редкими лишайниками Ладейного камня являются *Platismatia glauca* и *Cladonia coccifera*. Эти лишайники являются уязвимыми к изменениям условий окружающей среды в данном ландшафте, при этом они не являются редкостью в других местах и при увеличении антропогенной нагрузки могут исчезнуть из лихенофлоры горы. *Chaenotheca furfacea*, *Cladonia foliacea*, *C. strepsilis*, *Usnea dosyopoga*, *Drmatocarpon miniatum* являются наиболее редкими лишайниками Висячего болота. Они могут исчезнуть из лихенофлоры природного ландшафта при изменении определённых экологических факторов.

5. Преимущество среди жизненных форм узко лопастных и повисающих лишайников подтверждает принадлежность лишенофлоры Ладейного камня к лесному типу, так как эти формы лишайников произрастают на деревьях. Представители доминирующей группы жизненных форм лишайников по классификации Н.С. Голубковой (шило- или сцифовидные лишайники) являются наиболее приспособленными для местности с различными природными ландшафтами. Преимущество среди жизненных форм лишайников Висячего болота части узколопастных, широколопастных и повисающих лишайников говорит о хороших условиях (повышенной влажности) для развития эпилитной и эпифитной лишенофлоры, сложившихся на Висячем болоте из-за грунтовых вод, залегающих под известняковыми авлунами, так как широколопастные лишайники произрастают преимущественно на скалах, повисающие – на деревьях, а узколопастные являются и эпилитами и эпифитами.

Заключение

И Висячее болото и Ладейный камень являются уникальными природными ландшафтами. Здесь произрастает много редких видов растений и лишайников, а некоторые виды можно встретить только в этих местах. Нужно как можно скорее сократить допуск туристов на территорию Ладейного камня, чтобы не только сохранить сегодняшнюю природу, но и улучшить её состояние.

В дальнейшем необходимо продолжить изучение лишенофлоры Ладейного камня и Висячего болота, определить географические элементы лишайников и сравнить с флорой лишайников других известняковых обнажений Губахинского городского округа.

За помощь в проведении исследований благодарю моего научного руководителя Наталью Михайловну Михееву.

Список используемой литературы

- 1) Андреев М.П. «Флора лишайников России. Биология, экология, разнообразие, распространение и методы изучения лишайников» Санкт-Петербург Товарищество научных изданий КМК 2014 г.
- 2) Апроднов В. А. Геоморфология центральной части Кизеловского каменного бассейна //Учёные записки. Том 10. Вып.2. – Харьков : изд-во Харьковского университета, 1956. - С. 83-125.
- 3) Голлербах М.М.«Жизнь растений том 3 Водоросли и Лишайники» Москва издательство «Просвещение» 1977 г. 487стр.:
 - a) Трасс Х.Х.«Лишайники и их отличие от других растений»
 - b) Голубкова Н.С.«Компоненты лишайников и их взаимоотношения»
 - c) Голубкова Н.С.«Внешнее и внутреннее строение лишайников»
 - d) Голубкова Н.С.«Отношение лишайников к субстрату и другим факторам внешней среды»
 - e) Голубкова Н.С.«Роль лишайников в природе»
- 4) М.В. Кравченко, А.С. Боголюбов «Методика описания лишайных сообществ. Методическое пособие. Серия: методические пособия по полевой экологии для педагогов дополнительного образования и учителей». Москва Ассоциация «Экосотема» 1996г.
 - a) Гримельбрант Д.Е., Кузнецова Е.С.«Таллом и репродуктивные способности лишайников»
 - b) Войцехович А.А., Надеина О.В. «Фотобиониты лишайников»
- 5) Красавина М. «Эпилитные лишайники восточных озёр г. Мурманска. Характеристика и подробный анализ» LAP LAMBERT Academic Publishing – 50 с.
- 6) Кротова Е. А. К геоморфической характеристике Кизеловского каменноугольного бассейна.// Учёные записки. Том 10. Вып.2. Харьков: изд-во Харьковского гос. ун-та, 1956.- С.127-141.
- 7) Лазарева Н. С., Боголюбов А. С. Методика сбора гербариев: Методическое пособие. Москва, Экосистема, 1996.- 22с.
- 8) Летняя ботаническая практика. Основные полевые методы изучения растительности: Метод.указания./ Перм. ун-т. Сост. С.А.Овёснов. -Пермь, 1989.
- 9) Мучник Е.Э. Учебный определитель лишайников Средней России: ечебное пособие/ Е.Э.Мучник, Ч.Д.Инсарова, М.В.Казакова; Ряз.гос.ун-т им С.А.Есенина.- Рязань, 2011. - 360 с.
- 10) Новиков В.С. «Флора и фауна заповедников вып.126. Лихенофлора Мордовского заповедника (Аннотационный список видов)» Москва 2016г. 48 стр.
- 11) Селиванов А.Е., Урбанавичюс Г.П., Шкараба Е.М., Шаяхметова З.М., Урбанавичене И.Н. «Предварительный список лишайнофлоры Пермского края» Пермь, ПГГПУ, 2015 -156 с.

12) Шустов М.В.; [отв.ред. Н.С. Голубкова] «Лишайники Приволжской возвышенности»; Ин-т экологии Волж. бассейна РАН. – М. : Наука, 2006. – 237 С.

13) Frank S. Dopson. Lichens. An Illustrated Guide to the British and Irish Species Published by the Richmond Publishing Co Ltd P.O. Box 963 Slough, SL2 3RS, England, 1992. - 376 p.p.

14) «Роль лишайников в природе и их хозяйственное значение» https://big-archive.ru/biology/guide_to_biology/79.php, 19.02.2020г.

15) «Болота раскрывают тайны. Уникальные болота Карелии» <https://fircone.ru/wood/swamp/tainy11.htm>, 19.02.2020г.

ПРИЛОЖЕНИЕ

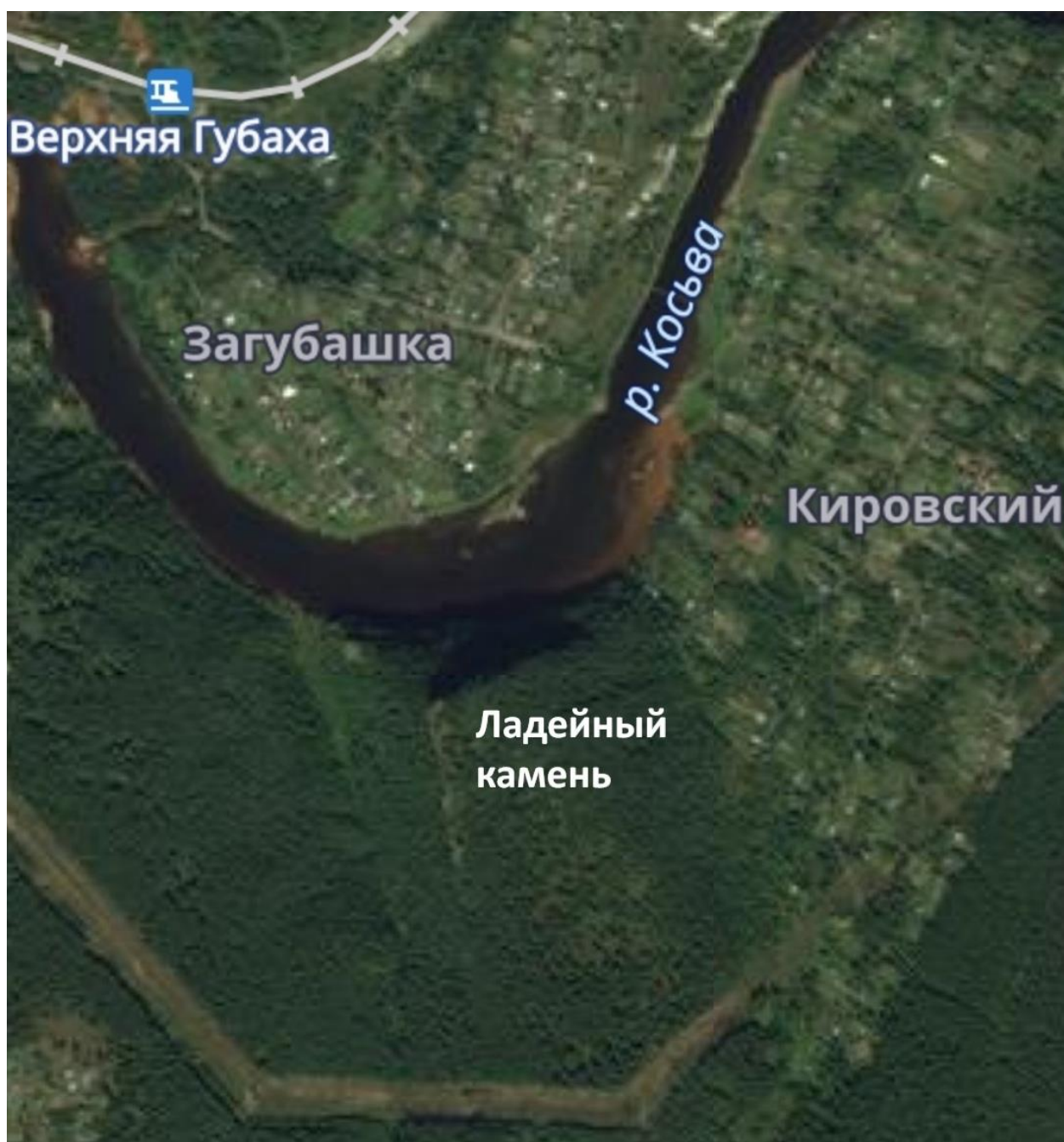


Рис. 1. Карта расположения Ладейного камня



Рис.2 Вид на Ладейный камень с посёлка Кировский



Рис.3 Вершина Ладейного камня



Рис.4 Сбор материала на вершине Ладейного камня

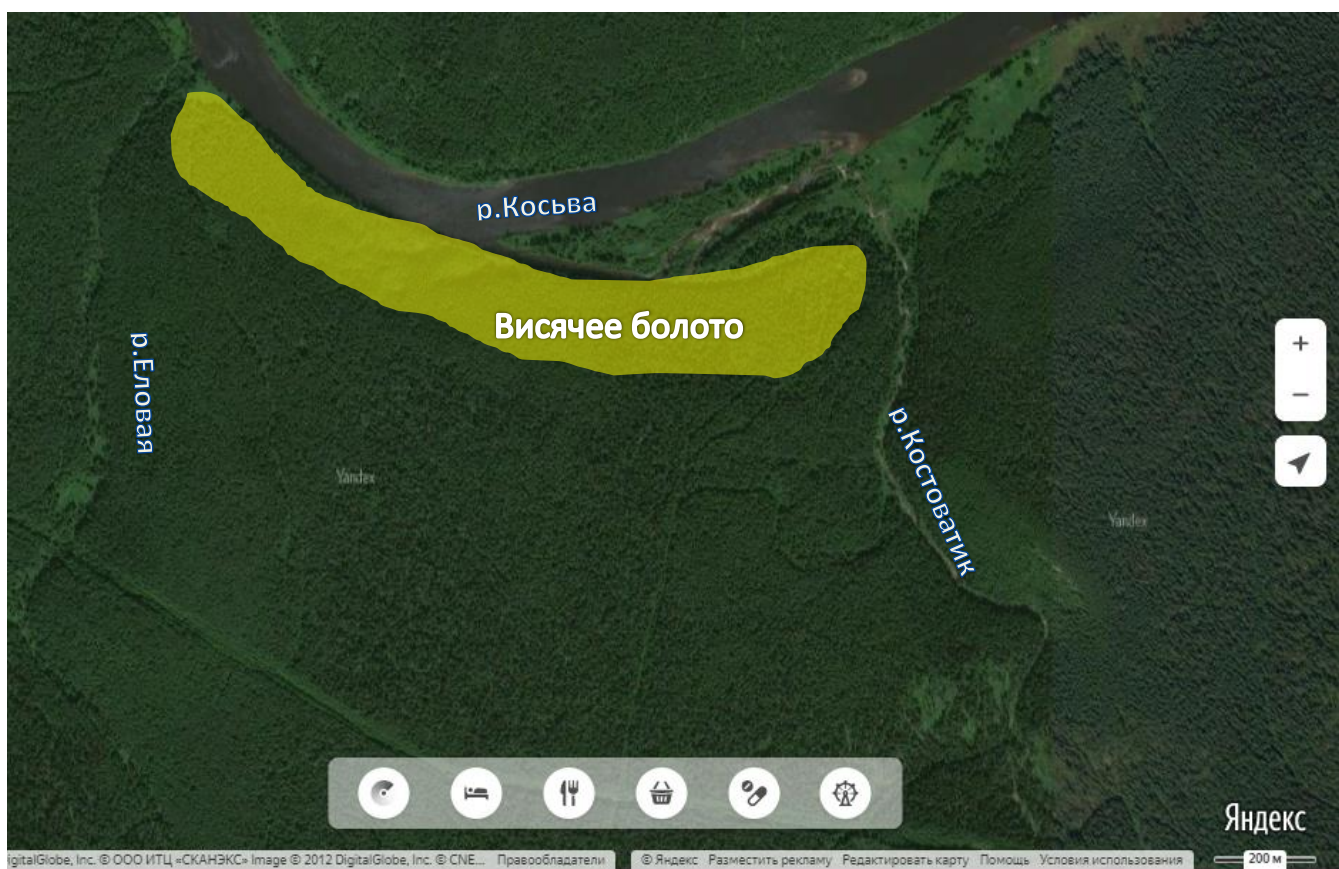


Рис.5 Карта Висячего болота



Рис.6 Известняковые валуны на Висячем болоте



Рис.7 Висячее болото



Рис.8 Проведение камеральной обработки собранного материала



Рис. 9 *Hypogymnia physodes*



Рис.10 *Parmelia sulcata*



Рис. 11 *Vulpicida pinastri*



Рис. 12 *Cladonia caespitica*



Рис. 13 *Cladonia rangiferina*



Рис.14 *Cladonia arbuscula*

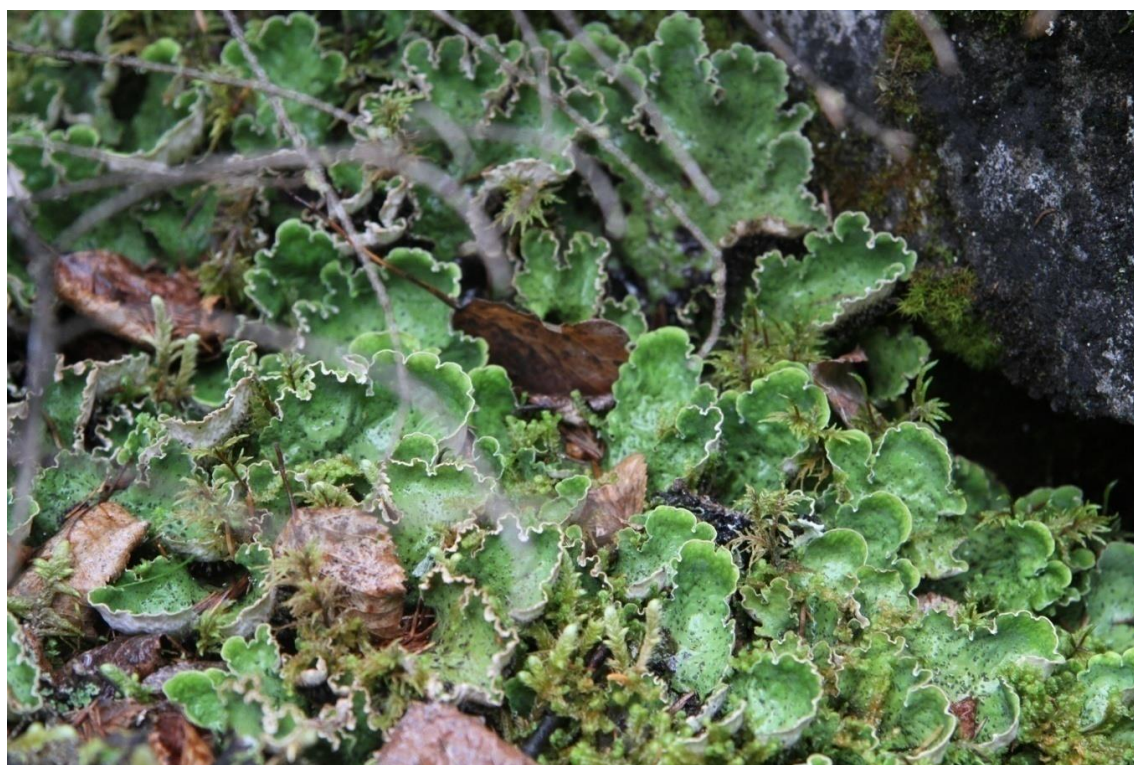


Рис.15 *Peltigera aptosa*



Рис. 16 *Cladonia crispata*



Рис. 17 *Cladonia stellaris*

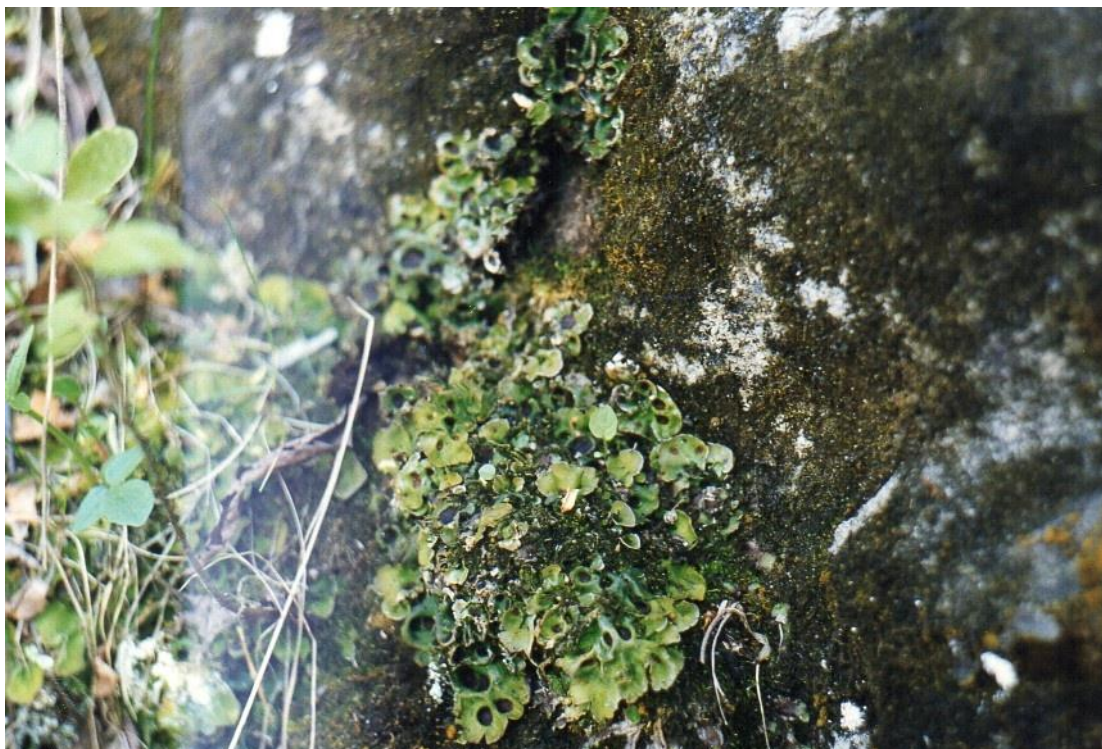


Рис. 18 *Solorina saccata*



Рис. 19 *Peltigera polydactyla*



Рис.20 *Bryoria implexa*



Рис.21 *Bryoria nadvornikiana*



Рис. 22 *Physcia stellaris*



Рис. 23 *Parmelia olivacea*



Рис.24 *Cladonia pyxidata*



Рис. 25 *Dermatocarpon miniatum*

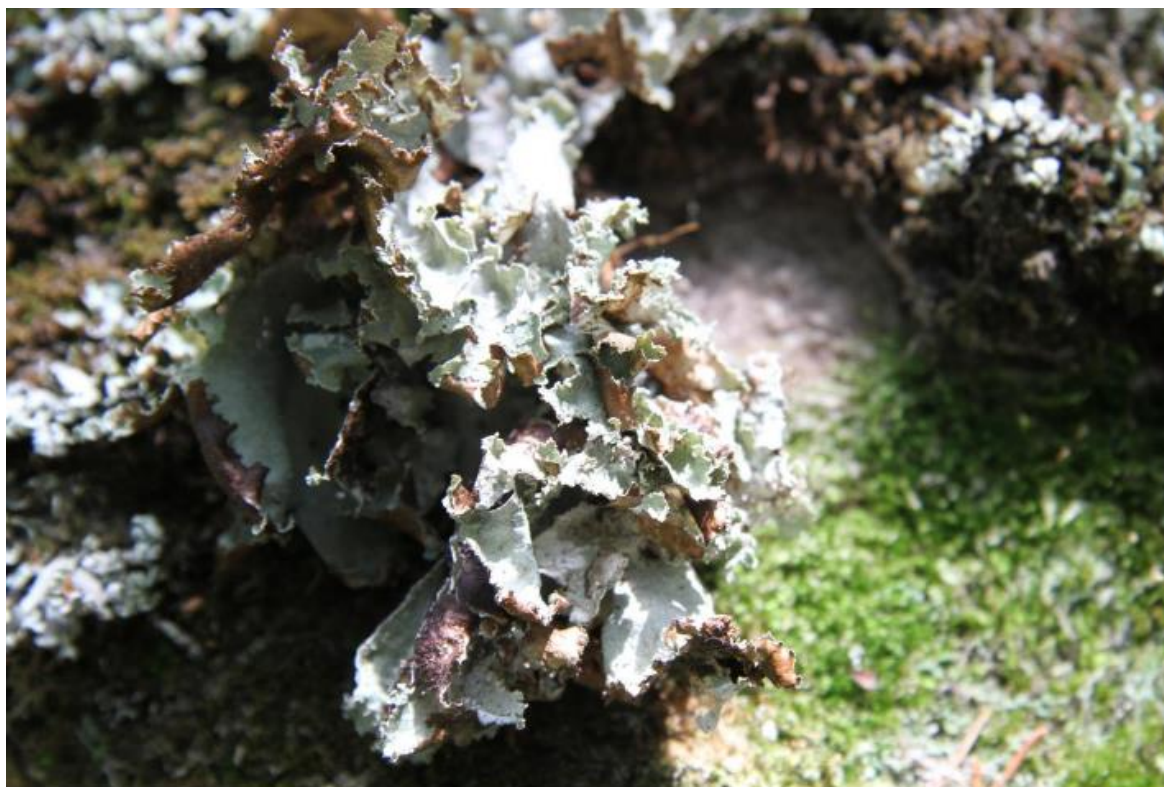


Рис. 26 *Platismatia glauca*



Рис. 27 *Tuckermopsis sepicola*



Рис.28 *Peltigera leucophlebia*



Рис.29 *Usnea hirta*

Лихенофлора Ладейного камня.

Cladoniaceae – Семейство Кладониевые Zenker.

Cladonia arbuscula (Кладония лесная) (Waller.)

C. caespitica (К. дернистая)(Pers.) Floerke

C. gracilis (К. стройная) (L.) Willd

C. coccifera (К. шариконосная)(L.) Wild.

C. cornuta (К. рогатая)(L.) Hoffm.

C. fimbriata (К. бахромчатая)(L.) Fr.

C. rangiferina (К. оленья) (L.) Hoffm.

C. stigia (К. мрачная)(Fr.) Ruoss.

C. pyxidata (К. крыночновидная) (L.) Fr.

Lecanoraceae – Семейство Леканоровые Korb.

Lecanora muralis (Леканора настенная) (Schreb) Rabh-Syn.

Biatora symmicta (Биатора смешанная) (Ach.) Mass.

Parmeliaceae – Семейство Пармелиевые Zenker.

Bryoria fuscenscens (Бриория буроватая) (Gyeln.) Brodo & D.Hawskw.

B. nadvornikiana (Б. Надворника) (Gylen.) Brodo & D.Hawskw

Evernia mesomorpha (Э. мезоморфная) Nyl.

Hypogymnia physodes (Гипогимния вздутая) (L.) Nyl.

H. tubulosa (Г. трубчатая) (Schaer.) Nav.

Parmelia olivacea (Пармелия оливковая) (L.) Ach.emend.Nyl

P. saxatilis (П. скальная)(L.)Ach.

P. sulcata (П. бороздчатая)Taylor.

Parmeliopsis amdigua (Пармелиопсис сомнительный) Nyl.

Platismatia glauca (Платизматия сизая) (L.) Ach.

Tuckermanopsis sepincola (Тукерманопсис заборный) (Ehrh.) Ach.

Usnea hirta (Уснея жестковолосистая) (L.) Weber ex F.H. Wigg

Vulpicida pinastri (Вульпицидасосновая) (Scop.) J.E. Mattison.

Peltigeraceae – Семейство Гельтигеровые. Dumort.

Peltigera canina (Пельтигера собачья) (L.) Willd.

Solorina saccata (Солорина мешковидная) (L.) Ach.

Physciaceae – Семейство Фисциевые Zahlbr.

Physcia stellaris (Фисция звездчатая) (L.) Nyl.

Teloschistaceae - Семейство Телосхистовые Zahlbr.

Caloplaca citrina (Калоплака лимонно-жёлтая) (Hoffm.) Th.F

Таблица 1. Состав флоры лишайников Ладейного камня.

Семейства лишайников	Число родов	Число видов	% видов от общего числа	Место в лишенофлоре
<i>Parmeliaceae</i> (Пармелиевые)	9	13	47	1
<i>Cladoniaceae</i> (Кладониевые)	1	9	33	2
<i>Peltigeraceae</i> (Пельтигеровые)	2	2	7	3-4
<i>Lecanoraceae</i> (Леканоровые)	2	2	7	3-4
<i>Physciaceae</i> (Фисциевые)	1	1	3	5-6
<i>Teloschistaceae</i> (Телосхистовые)	1	1	3	5-6

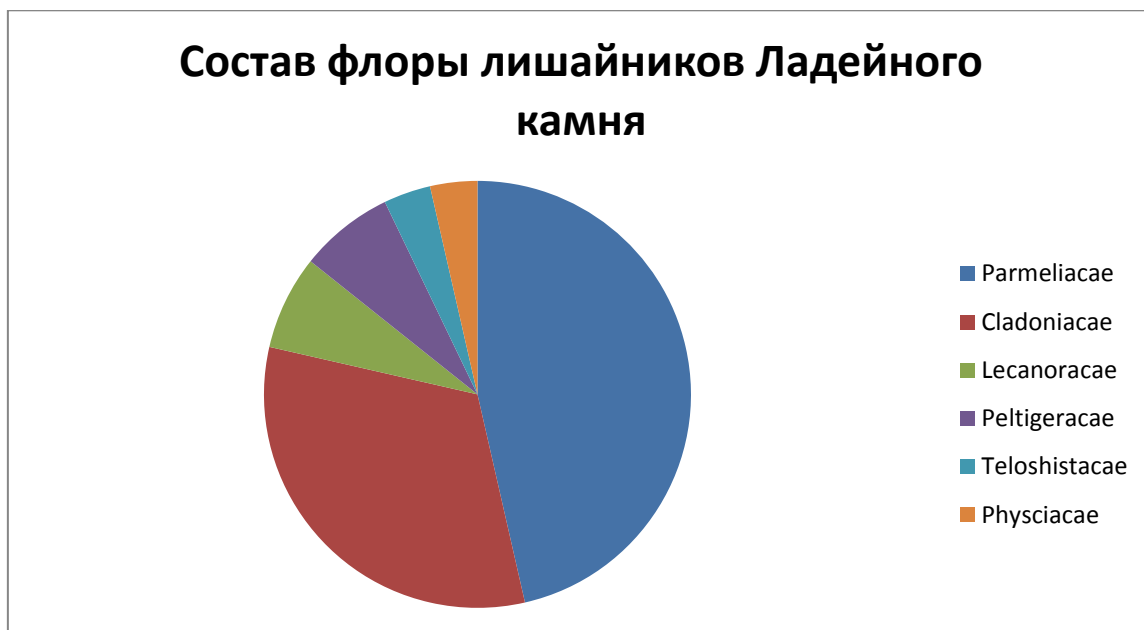


Рис.1 Диаграмма «Соотношение семейств лишайнофлоры Ладейного
камня».

Таблица 2 Группы лишайников Ладейного камня в зависимости от приуроченности к субстрату

Вид	Эпифитные	Эпилитные	Эпиксильные	Эпигейные
<i>Cladonia arbuscula</i>		+		+
<i>C. caespitica</i>	+	+	+	
<i>C. gracilis</i>		+		
<i>C. coccifera</i>		+		
<i>C. cornuta</i>		+		
<i>C. fimbriata</i>	+	+	+	
<i>C. rangiferina</i>		+		+
<i>C. stigia</i>		+		+
<i>C. pyxidata</i>	+	+	+	
<i>Lecanora muralis</i>		+		
<i>Biatora symmicta</i>	+			
<i>Bryoria fuscenscens</i>	+			
<i>B. nadvornikiana</i>	+			
<i>Evernia mesomorpha</i>	+		+	
<i>Hypogymnia physodes</i>	+	+	+	
<i>H. tubulosa</i>	+	+	+	
<i>Parmelia olivacea</i>	+			
<i>P. saxatilis</i>	+	+		
<i>P. sulcata</i>	+		+	
<i>Parmeliopsis amdigua</i>		+		
<i>Platismatia glauca</i>	+			
<i>Tuckermanopsis sepincola</i>	+		+	
<i>Usnea hirta</i>	+			
<i>Vulpicida pinastri</i>	+			
<i>Peltigera canina</i>				+
<i>Solorina saccata</i>		+		

<i>Physcia stellaris</i>	+			
<i>Caloplaca citrina</i>	+			
ИТОГО	18	15	8	4

Приложение 2



Рис. 2 Группы лишайников Ладейного камня в зависимости от приуроченности к субстрату

Таблица 3 Описание эпилитной лишенофлоры Ладейного камня.

№ п/п	Название местообитания	Горная порода (материал)	Размер поверхности	Ориентация сустрата	Ориентация заселенной поверхности	Мхи	Примечание
1	Вершина ладейной горы	Известняк	53 500 м ²	Вершина ладейной горы	Горизонтальная поверхность	Бриофлора развита незначительно	
2	Северная экспозиция ладейного камня	Известняк	4300 м ²	Северная экспозиция ладейного камня	Отвесная скала	Занимают места в скальных углублениях	
3	Скальные обнажения восточной экспозиции ладейного камня	Известняк	1300 м ²	Скальные обнажения восточной экспозиции ладейного камня	Отвесная скала	Занимают небольшие пространства	
4	Скальные обнажения в лесу окрестностей вершины ладейной горы	Известняк	896 м ²	Скальные обнажения в лесу окрестностей вершины ладейной горы	Отвесная скала	Занимают места в скальных углублениях	

Таблица 4 Описание местообитания эпифитных смешанного березово-елового леса Ладейного камня

№ п/п	Вид дерева	Высотная группа	Диаметр стволов (min - max)	Высота деревьев, м	Заселенные части	Виды лишайников, растущие на данном дереве
1	Ель сибирская	II ярус	15 - 30	5 - 15	Ствол, ветви	<i>Bryoria fuscenscens</i> , <i>B.nadvornikiana</i> , <i>Cladonia caespitica</i> , <i>C.fimbriata</i> , <i>Hypogymtia physodes</i> , <i>H.tubulosa</i> , <i>Parmelia saxatilis</i> , <i>Platismatia glauca</i> , <i>Usnea hirta</i> , <i>Vilpicida pinastri</i>
2	Ель сибирская	подрост	3 - 15	До 5	Ствол, ветви	<i>Bryoria nadvornikiana</i> , <i>Cladonia caespitica</i> , <i>C.fimbriata</i> , <i>Hypogymtia physodes</i> , <i>H.tubulosa</i> , <i>Parmelia saxatilis</i> , <i>Vilpicida pinastri</i>
3	Береза пушистая	II ярус	15 – 25	5 - 15	Ствол, ветви	<i>Bryoria fuscenscens</i> , <i>B.nadvornikiana</i> , <i>Caloplaca citrina</i> , <i>Cladonia caespitica</i> , <i>C.pyxidata</i> , <i>Hypogymtia physodes</i> , <i>H.tubulosa</i> , <i>Parmelia saxatilis</i> , <i>P.olivacea</i> , <i>P.sulcata</i> <i>Usnea hirta</i> , <i>Vilpicida pinastri</i> , <i>Tuckermanopsis sepincola</i>
4	Береза	подрост	5 - 15	до 5	Ствол,	<i>Caloplaca citrina</i> ,

№ п/п	Вид дерева	Высотная группа	Диаметр стволов (min - max)	Высота дерева в, м	Заселенные части	Виды лишайников, растущие на данном дереве
	пушистая				ветви	<i>Cladonia caespitica</i> , <i>C.pyxidata</i> , <i>Hypogymtia physodes</i> , <i>H.tubulosa</i> , <i>Parmelia saxatilis</i> , <i>P.sulcata</i> , <i>Vilpicida pinastri</i>
5	Береза бородавчатая	II ярус	15 – 25	5 - 15	Стол, ветви	<i>Bryoria fuscenscens</i> , <i>B.nadvornikiana</i> , <i>Caloplaca citrina</i> , <i>Cladonia caespitica</i> , <i>C.pyxidata</i> , <i>Hypogymtia physodes</i> , <i>H.tubulosa</i> , <i>Parmelia saxatilis</i> , <i>P.olivacea</i> , <i>P.sulcata</i> , <i>Usnea hirta</i> , <i>Vilpicida pinastri</i> , <i>Tuckermanopsis sepincola</i>
6	Береза бородавчатая	подрост	5 - 15	до 5	Стол, ветви	<i>Bryoria fuscenscens</i> , <i>Cladonia caespitica</i> , <i>Hypogymtia physodes</i> , <i>H.tubulosa</i> , <i>Parmelia saxatilis</i> , <i>P.olivacea</i> , <i>P.sulcata</i> , <i>Vilpicida pinastri</i> , <i>Physcia stellaris</i>
7	Ива козья	Подрост	1 - 5	До 7	Стол	<i>Caloplaca citrine</i> , <i>Hypogymtia physodes</i> , <i>H.tubulosa</i> , <i>Physcia stellaris</i> , <i>Usnea horta</i> , <i>Vilpicida</i>

№ п/п	Вид дерева	Высотная группа	Диаметр стволов (min - max)	Высота деревьев, м	Заселенные части	Виды лишайников, растущие на данном дереве
						<i>pinastris</i>
8	Тополь дрожащий	подрост	1-8	До 5	Ствол	<i>Caloplaca citrina</i> , <i>Hypogymtia physodes</i> , <i>H.tubulosa</i> , <i>Parmelia sulcata</i> . <i>Physcia stellaris</i> , <i>Biatora symmicta</i>
9	Рябина обыкновенная	Подрост	1 - 8	До 7	Ствол	<i>Caloplaca citrina</i> , <i>Hypogymtia physodes</i> , <i>Parmelia sulcata</i> , <i>Vilpiciida pinastris</i>

Таблица 5 Описание эпифитных лишайников смешанного березово-елового травяного леса вершины Ладейного камня.

№ п/п	Вид лишайника	Место расположения	Размер таллома, мм (min-max)	Обилие	Состояние лишайника
1	<i>Bryoria nadvornikiana</i>	Стволы и ветви деревьев	10-60	40/22 деревье в	слоевище не нарушено с естественной окраской
2	<i>Biatora symmicta</i>	Стволы деревьев	5-30	40/7 деревье в	слоевище не нарушено с естественной окраской
3	<i>Caloplaca citrina</i>	Стволы деревьев	5-60	40/9 деревье в	слоевище не нарушено с естественной окраской
4	<i>Cladonia caespitica</i>	Стволы и комель деревьев	5 – 80	40/12 деревье в	слоевище не нарушено с естественной окраской
5	<i>C.fimbriata</i>	Стволы и комель деревьев	5 – 30	40/32 деревье в	слоевище не нарушено с естественной окраской
6	<i>C. pyxidata</i>	Стволы и комель деревьев	5-27	40/21	слоевище не нарушено с естественной окраской
7	<i>Evernia mesamorpha</i>	Стволы и ветви деревьев	10 – 52	40/33 деревье в	слоевище не нарушено с естественной окраской
8	<i>Hypogymnia physodes</i>	Стволы и ветви деревьев	4 – 63	40/36 деревье в	слоевище не нарушено с естественной окраской
9	<i>H.tubulosa</i>	Стволы и ветви	10 – 60	40/36 деревье	слоевище не нарушено с

№ п/п	Вид лишайника	Место расположения	Размер таллома, мм (min-max)	Обилие	Состояние лишайника
		деревьев		в	естественно й окраской
10	<i>Parmelia saxatilis</i>	Стволы деревьев	10 – 50	40/24 деревье в	слоевище не нарушено, иногда окраска бурая
11	<i>P.sulcata</i>	Стволы деревьев	9 – 48	40/29 деревье в	слоевище не нарушено, иногда окраска бурая
12	<i>P. olivacea</i>	Стволы деревьев	10-52	40/23 деревье в	слоевище не нарушено с естественной окраской
13	<i>Physcia stellaris</i>	Стволы деревьев	10-73	40/9 деревье в	слоевище не нарушено с естественной окраской
14	<i>Tuckermanopsis sepincola</i>	Стволы и ветви деревьев	13-67	40/31 деревье в	слоевище не нарушено с естественной окраской
15	<i>Vulpicida pinastri</i>	Стволы деревьев	5 – 34	40/27 деревье в	слоевище не нарушено с естественной окраской

Таблица 6 Описание эпифитных лишайников смешанного березово-елового травяного леса северного склона Ладейного камня.

№ п/п	Вид лишайника	Место расположения	Размер таллома, мм (min-max)	Обилие	Состояние лишайника
1	<i>Bryoria nadvornikiana</i>	Стволы и ветви деревьев	10-70	25/16 деревье в	слоевище не нарушено с естественной окраской
2	<i>B. fuscenscens</i>	Стволы деревьев	10-56	25/13 деревье в	слоевище не нарушено с естественной окраской
3	<i>Cladonia caespitica</i>	Стволы и комель деревьев	5 – 74	25/20 деревье в	слоевище не нарушено с естественной окраской
4	<i>C. fimbriata</i>	Стволы и комель деревьев	5 – 46	25/18 деревье в	слоевище не нарушено с естественной окраской
5	<i>C. pyxidata</i>	Стволы и комель деревьев	5-31	25/18 деревье в	слоевище не нарушено с естественной окраской
6	<i>Evernia mesamorpha</i>	Стволы и ветви деревьев	10 – 56	25/21 деревье в	слоевище не нарушено с естественной окраской
7	<i>Hypogymnia physodes</i>	Стволы и ветви деревьев	4 – 68	25/20 деревье в	слоевище не нарушено с естественной окраской
8	<i>H. tubulosa</i>	Стволы и ветви деревьев	10 – 52	25/17 деревье в	слоевище не нарушено с естественной окраской
9	<i>Parmelia saxatilis</i>	Стволы деревьев	10 – 54	25/16 деревье	слоевище не нарушено,

№ п/п	Вид лишайника	Место расположения	Размер таллома, мм (min-max)	Обилие	Состояние лишайника
				в	иногда окраска бурая
10	<i>P.sulcata</i>	Стволы деревьев	12– 63	25/17 деревье в	слоевище не нарушено, иногда окраска бурая
11	<i>Platismatia glauca</i>	Ветви деревьев	20-93	25/5 деревье в	слоевище не нарушено с естественной окраской
12	<i>Usnea hirta</i>	Стволы и ветви деревьев	13-83	25/15 деревье в	слоевище не нарушено с естественной окраской
13	<i>Vulpicida pinastri</i>	Стволы деревьев	5 – 37	25/17 деревье в	слоевище не нарушено с естественной окраской

Таблица 7 Описание эпилитных лишайников вершины Ладейного камня.

№ п/п	Вид лишайника	Место расположения	Размер таллома, мм (min-max)	Обилие	Состояние лишайника
1	<i>Cladonia arbuscula</i>	Открытые скальные обнажения	5 - 210	23%	слоевище не нарушено с естественной окраской
2	<i>C.cenotea</i>		9 – 45	3%	слоевище не нарушено с естественной окраской
3	<i>C.rangiferina</i>		20 – 100	20%	слоевище не нарушено с естественной окраской
4	<i>C.stigia</i>		10 – 50	19%	слоевище не нарушено с естественной окраской
5	<i>Hypogymnia physodes</i>		4 – 63	15%	слоевище не нарушено с естественной окраской
6	<i>Parmelia saxatilis</i>		10 – 147	17%	слоевище не нарушено, иногда окраска буреет
7	<i>Parmeliopsis ambigua</i>		5 - 35	1%	слоевище не нарушено с естественной окраской
8	<i>Lecanora muralis</i>		5-70	4%	слоевище не нарушено с естественной окраской

Таблица 8 Описание эпилитных лишайников северной экспозиции
Ладейного камня

№ п/п	Вид лишайника	Место расположения	Размер таллома, мм (min-max)	Обилие	Состояние лишайника
1	<i>Cladonia ruxidata</i>	Скальные выступы	10-70	5%	слоевище не нарушено с естественной окраской
2	<i>C. caespitica</i>	Скальные выступы	10-50	3%	слоевище не нарушено с естественной окраской
3	<i>C. fimbriata</i>	Скальные выступы	5-40	10%	слоевище не нарушено с естественной окраской
4	<i>C. coccifera</i>	Скальные выступы	5-56	3%	слоевище не нарушено с естественной окраской
5	<i>C. rangiferina</i>	Скальные выступы	5-60	9%	слоевище не нарушено с естественной окраской
6	<i>Hypogymnia tubulosa</i>	Скальные обнажения	5-40	6%	слоевище не нарушено с естественной окраской
7	<i>H. physodes</i>	Скальные обнажения	5-34	8%	слоевище не нарушено с естественной окраской
8	<i>Parmelia saxatulus</i>	Скальные обнажения	5-70	40%	слоевище не нарушено с естественной окраской
9	<i>Parmeliopsis ambigua</i>	Скальные обнажения	5-70	17%	слоевище не нарушено с естественной окраской

№ п/п	Вид лишайника	Место расположения	Размер таллома, мм (min-max)	Обилие	Состояние лишайника
					окраской

Приложение 2

Таблица 9 Описание эпилитных лишайников западной экспозиции
Ладейного камня

№ п/п	Вид лишайника	Место расположения	Размер таллома, мм (min-max)	Обилие	Состояние лишайника
1	<i>Cladonia ruxidata</i>	Скальные выступы	10-70	5%	слоевище не нарушено с естественной окраской
2	<i>C. arbuscula</i>	Скальные выступы	10-50	9%	слоевище не нарушено с естественной окраской
3	<i>C. caespitica</i>	Скальные выступы	10-40	3%	слоевище не нарушено с естественной окраской
4	<i>C. fimbriata</i>	Скальные выступы	5-40	10%	слоевище не нарушено с естественной окраской
5	<i>C. rangiferina</i>	Скальные выступы	5-60	9%	слоевище не нарушено с естественной окраской
6	<i>H. physodes</i>	Скальные обнажения	5-30	8%	слоевище не нарушено с естественной окраской
7	<i>Parmelia saxatulus</i>	Скальные обнажения	5-70	20%	слоевище не нарушено с естественной окраской
8	<i>Solorina saccata</i>	Скальные обнажения	20-130	36%	слоевище не нарушено с

№ п/п	Вид лишайника	Место расположения	Размер таллома, мм (min-max)	Обилие	Состояние лишайника
					естественной окраской

Приложение 2

Таблица 10 Описание эпилитных лишайников скальных обнажений леса окрестностей Ладейного камня

№ п/п	Вид лишайника	Место расположения	Размер таллома, мм (min-max)	Обилие	Состояние лишайника
1	<i>Cladonia ruxidata</i>	Скальные выступы	10-53	3%	слоевище не нарушено с естественной окраской
2	<i>C. arbuscula</i>	Скальные выступы	20-96	16%	слоевище не нарушено с естественной окраской
3	<i>C. caespitica</i>	Скальные выступы	10-42	7%	слоевище не нарушено с естественной окраской
4	<i>C. fimbriata</i>	Скальные выступы	5-36	12%	слоевище не нарушено с естественной окраской
5	<i>C. rangiferina</i>	Скальные выступы	11-67	14%	слоевище не нарушено с естественной окраской
6	<i>C. stigia</i>	Скальные выступы	12-40	5%	слоевище не нарушено с естественной окраской
7	<i>C. cornuta</i>	Скальные выступы	13-84	8%	слоевище не нарушено с естественной окраской

№ п/п	Вид лишайника	Место расположения	Размер таллома, мм (min-max)	Обилие	Состояние лишайника
8	<i>C. gracilis</i>	Скальные выступы	15-28	5%	слоевище не нарушено с естественной окраской
9	<i>H. physodes</i>	Скальные обнажения	7-16	13%	слоевище не нарушено с естественной окраской
10	<i>Parmelia saxatulus</i>	Скальные обнажения	10-53	17%	слоевище не нарушено с естественной окраской

Таблица 11 Описание местообитания эпигейных лишайников Ладейного камня.

№ пл.	Тип субстрата	Форма микрорельефа	Ориентация наклонной части	Площадь покрытия	Примечание
1	Почва	Почва на вершине ладейного камня	горизонтальная, без наклона на вершине	30%	
2	Почва	Почва на скалах в лесу окрестностей ладейного камня	Сверху ровная поверхность. На восточной экспозиции – отвесная скала	60%	
3	Почва	Почва на скальных выступах	Северная экспозиция, отвесная скала	20%	
4	Почва	Почва леса на вершине ладейного камня	Почти горизонтальная, небольшой наклон	85%	

Таблица 12 Описание местообитания эпиксильных лишайников
Ладейного камня

№ п/п	Вид дерева	Расположение дерева	Диаметр ствола	Площадь оголенной части, см²	Возраст оголения	Степень разложения древесины
1	Ель сибирская	Горизонтально	55 см	1760	Более 5 лет	2
3	Ель сибирская	Пень	26 см	510	Менее 1 года	1
4	Береза бородавчатая	Горизонтально	27 см	500	Менее года	1
5	Ель сибирская	пень	30 см	680	Менее года	1
6	Береза пушистая	Пень	34 см	370	Более 2 лет	1

Таблица 13 Частота встречаемости лишайников Ладейного камня по шкале Друде

Место обитания	Полное название	Сокращенное название	Характеристика обилия
<i>Cladonia fimbriata</i> , <i>Evernia mesomorpha</i> , <i>Hypogymnia physodes</i> , <i>H. Tubulosa</i> , <i>Parmelia sulcata</i> , <i>Tuckermanopsis sepincola</i> , <i>Vulpicida pinastri</i>	Socialis (Сплошь)	Soc.	Лишайники встречаются в таком количестве, что занимают 3/4 субстрата.
<i>Cladonia pyxidata</i> , <i>Bryoria fuscenscens</i> , <i>B. nadvornikiana</i> , <i>Parmelia olivacea</i> , <i>P. saxatilis</i> , <i>Caloplaca citrina</i>	Copiosae3 (Очень обильно)	Cop3	Лишайники покрывают от 1/2 до 3/4 субстрата
<i>Cladonia arbuscula</i> , <i>C. gracilis</i> , <i>C. cornuta</i> , <i>C. rangiferina</i> , <i>Lecanora muralis</i> ,	Copiosae2 (Обильно)	Cop2	Лишайники покрывают от 1/4 до 1/2 субстрата
<i>Cladonia caespitica</i> , <i>C. stigia</i> , <i>Biatora symmicta</i> , <i>Parmeliopsis amdigua</i> , <i>Usnea hirta</i> , <i>Peltigera canina</i> , <i>Physcia stellaris</i>	Copiosae1 (Весьма обильно)	Cop1	Лишайники покрывают от 1/20 до 1/4 субстрата
<i>Solorina saccata</i>	Sparsae (Рассеяно)	Sp	Лишайники встречаются рассеяно в небольшом количестве,

			покрывает некоторые субстраты
<i>Platismatia glauca, Cladonia coccifera</i>	Solitaries (Единично)	Sol	Лишайники встречаются единично (несколько экземпляров на площадь)

Таблица 14 Жизненные формы лишайников Ладейного камня

Лишайник	Тривиальная система	Неиерархическая система	Иерархическая система Н.С. Голубковой
<i>Cladonia arbuscula</i>	Кустистые	Кладониеформные Кустисто-разветвлённые	ЭПИГЕННЫЕ ПЛАГИО-ОРТОТРОПНЫЕ Бородавчато- или чешуйчато-кустистые Кустисто-разветвлённые
<i>C. caespitica</i>	Кустистые	Кладониеформные Палочковидные	ЭПИГЕННЫЕ ПЛАГИО-ОРТОТРОПНЫЕ Бородавчато- или чешуйчато-кустистые Шило- или сцифовидные
<i>C. gracilis</i>	Кустистые	Кладониеформные Шиловидные	ЭПИГЕННЫЕ ПЛАГИО-ОРТОТРОПНЫЕ Бородавчато- или чешуйчато-кустистые Шило- или сцифовидные
<i>C. coccifera</i>	Кустистые	Кладониеформные Палочковидные	ЭПИГЕННЫЕ ПЛАГИО-ОРТОТРОПНЫЕ Бородавчато- или чешуйчато-кустистые Шило- или сцифовидные
<i>C. cornuta</i>	Кустистые	Кладониеформные Шиловидные	ЭПИГЕННЫЕ ПЛАГИО-ОРТОТРОПНЫЕ Бородавчато- или чешуйчато-кустистые

			Шило- или сцифовидные
<i>C. fimbriata</i>	Кустистые	Кладониеформные е Сцифовиные	ЭПИГЕННЫЕ ПЛАГИО- ОРТОТРОПНЫЕ Бородавчато- или чешуйчато- кустистые Шило- или сцифовидные
<i>C. rangiferina</i>	Кустистые	Кладониеформные е Кустисто-разветвлённые	ЭПИГЕННЫЕ ПЛАГИО- ОРТОТРОПНЫЕ Бородавчато- или чешуйчато- кустистые Кустисто-разветвлённые
<i>C. stigia</i>	Кустистые	Кладониеформные е Кустисто-разветвлённые	ЭПИГЕННЫЕ ПЛАГИО- ОРТОТРОПНЫЕ Бородавчато- или чешуйчато- кустистые Кустисто-разветвлённые
<i>C. pyxidata</i>	Кустистые	Кладониеформные е Сцифовиные	ЭПИГЕННЫЕ ПЛАГИО- ОРТОТРОПНЫЕ Бородавчато- или чешуйчато- кустистые Шило- или сцифовидные
<i>Lecanora muralis</i>	Накипные	Радиально-лопастные субфолиатные	ЭПИГЕННЫЕ ПЛАГИОТРОПНЫЕ Накипные Диморфные Субфолиатные
<i>Biatora symmicta</i>	Накипные	Зернисто-бородавчатые	ЭПИГЕННЫЕ ПЛАГИОТРОПНЫЕ Накипные Однообразно- накипные

			Зернисто-бородавчатые
<i>Bryoria fuscenscens</i>	Кустистые	Повисающие	ЭПИГЕННЫЕ ОРТОТРОПНЫЕ Кустистые Радиально-лопастные
<i>B. nadvornikiana</i>	Кустистые	Повисающие	ЭПИГЕННЫЕ ОРТОТРОПНЫЕ Кустистые Радиально-лопастные
<i>Evernia mesomorpha</i>	Кустистые	Повисающие	ЭПИГЕННЫЕ ОРТОТРОПНЫЕ Кустистые Радиально-угловато-лопастные
<i>Hypogymnia physodes</i>	Листоватые	Узколопастные	ЭПИГЕННЫЕ ПЛАГИОТРОПНЫЕ Листоватые Вздутолопастные неризоидальные
<i>H. tubulosa</i>	Листоватые	Узколопастные	ЭПИГЕННЫЕ ПЛАГИОТРОПНЫЕ Листоватые Вздутолопастные неризоидальные
<i>Parmelia olivacea</i>	Листоватые	Узколопастные	ЭПИГЕННЫЕ ПЛАГИОТРОПНЫЕ Листоватые Рассеченнолопастные и ризоидальные
<i>P. saxatilis</i>	Листоватые	Узколопастные	ЭПИГЕННЫЕ ПЛАГИОТРОПНЫЕ Листоватые Рассеченнолопастные и ризоидальные
<i>P. sulcata</i>	Листоватые	Узколопастные	ЭПИГЕННЫЕ ПЛАГИОТРОПНЫЕ Листоватые Рассеченнолопастные и ризоидальные
<i>Parmeliopsis amdigua</i>	Накипные	Радиально-ареолированные	ЭПИГЕННЫЕ ПЛАГИОТРОПНЫЕ Накипные Однообразно-

			накипные Розеточные
<i>Platismatia glauca</i>	Листоватые	Узколопастные	ЭПИГЕННЫЕ ПЛАГИОТРОПНЫЕ Листоватые Рассеченнолопастные и ризоидальные
<i>Tuckermanniopsis sepincola</i>	Листоватые	Узколопастные	ЭПИГЕННЫЕ ПЛАГИОТРОПНЫЕ Листоватые Рассеченнолопастные и ризоидальные
<i>Usnea hirta</i>	Кустистые	Повисающие	ЭПИГЕННЫЕ ОРТОТРОПНЫЕ Кустистые Радиально-лопастные
<i>Vulpicida pinastris</i>	Листоватые	Узколопастные	ЭПИГЕННЫЕ ПЛАГИОТРОПНЫЕ Листоватые Рассеченнолопастные и ризоидальные
<i>Peltigera canina</i>	Листоватые	Широколопастные	ЭПИГЕННЫЕ ПЛАГИОТРОПНЫЕ Листоватые Широколопастные ризоидальные
<i>Solorina saccata</i>	Листоватые	Широколопастные	ЭПИГЕННЫЕ ПЛАГИОТРОПНЫЕ Листоватые Широколопастные ризоидальные
<i>Physcia stellaris</i>	Накипные	Радиально-ареолированные	ЭПИГЕННЫЕ ПЛАГИОТРОПНЫЕ Накипные Диморфные Розеточные
<i>Caloplaca citrina</i>	Накипные	Трещиновато-ареолированные	ЭПИГЕННЫЕ ПЛАГИОТРОПНЫЕ Накипные Однообразно-накипные Ареолированные

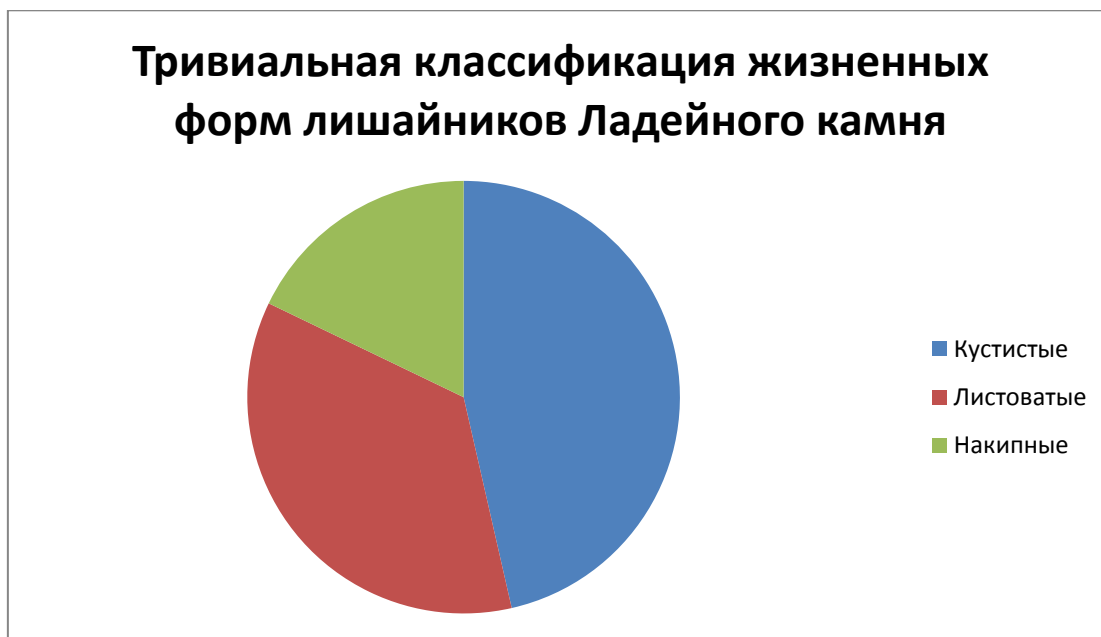


Рис. 3 Соотношение жизненных форм лишайников Ладейного камня по тривиальной классификации



Рис. 4 Соотношение жизненных форм лишайников Ладейного камня по неиерархической классификации



Рис.5 Соотношение жизненных форм лишайников Ладейного камня по иерархической классификации Н.С. Голубковой

Лихенофлора Висячего болота.

Cladoniaceae – Семейство Кладониевые Zenker.

Cladonia arbuscula (Кладония лесная) (Waller.)

C. caespitica (К. дернистая) (Pers.) Floerke

C. coccifera (К. шариконосная) (L.) Wild.

C. cornuta (К. рогатая) (L.) Hoffm.

C. crispata (К. кудрявая) (Ach.) Flot.

C. fimbriata (К. бахромчатая)(L.) Fr.

C. foliacea (К. листоватая) (Huds.) Schaer

C. gracilis (К. стройная) (L.) Willd

C. pyxidata (К. крыночновидная) (L.) Fr.

C. rangiferina (К. оленья) (L.) Hoffm.

C. stellaris (К. звездчатая) (Opiz) Brodo

C. stigia (К. мрачная) (Fr.) Ruoss.

C. strepsilis (Ach.) Vain.

Coniocybaceae – Семейство Кониоцибовые

Chaenotheca furfacea (Хенотека зернистая) (L.) Tibell.

Parmeliaceae – СемействоПармелиевые Zenker.

Bryoria fuscenscens (Бриориябуроватая) (Gyeln.) Brodo & D.Hawskw.

B. implexa (Б. Переплетенная) (Hoffm.) Brodo & D.Hawskw

B. nadvornikiana (Б. надворника) (Gylen.) Brodo &D.Hawskw

Evernia mesomorpha (Э. мезоморфная) Nyl.

Hypogymnia physodes (Гипогимния вздутая) (L.) Nyl.

H. tubulosa (Г. трубчатая) (Schaer.) Nav.

Parmelia saxatilis (П. скальная) (L.) Ach.

P. sulcata (П. бороздчатая) Taylor.

Platismatia glauca (Платизматия сизая) (L.) Ach.

Usnea hirta (Уснея жестковолосистая) (L.) Weber ex F.H. Wigg

U. dosypoga (У. густобородая) (Ach.) Rohl. emend. Mot.

U. subfloridiana (У. почтицветущая) Stirt.

Vulpicida pinastri (Вульпицида сосновая) (Scop.) J.E. Mattison.

Peltigeraceae – Семейство Пельтигеровые. Dumort.

Peltigera malacea (Пельтигера мягкая) (Ach.) Funck.

P. arthosa (П. пупырчатая) (L.) Willd

P. polydactyla (П. многопальчатая) (Neck.) Hoffm

P. leucophlebia (П. беложилковая) (Nyl.) Gyeln.

P. pratextata (П. окаймлённая) (Florke ex Sommerf.) Zopf

P. rufescens (П. рыжеватая) (Weis.) Humb.

Verrucariaceae – Семейство Веррукариевые Zenket

Drmatocarpon miniatum (Дерматокарпон матово-красный) (L.) W. Mann

Таблица 1. Состав флоры лишайников Висячего болота.

Семейства лишайников	Число родов	Число видов	% видов от общего числа	Место в лишенофлоре
<i>Parmeliaceae</i> (Пармелиевые)	7	13	39	1-2
<i>Cladoniaceae</i> (Кладониевые)	1	13	39	1-2
<i>Peltigeraceae</i> (Пельтигеревые)	1	6	16	3
<i>Coniocybaceae</i> (Кониоцибовые)	1	1	3	4-5
<i>Verrucariaceae</i> (Веррукариевые)	1	1	3	4-5

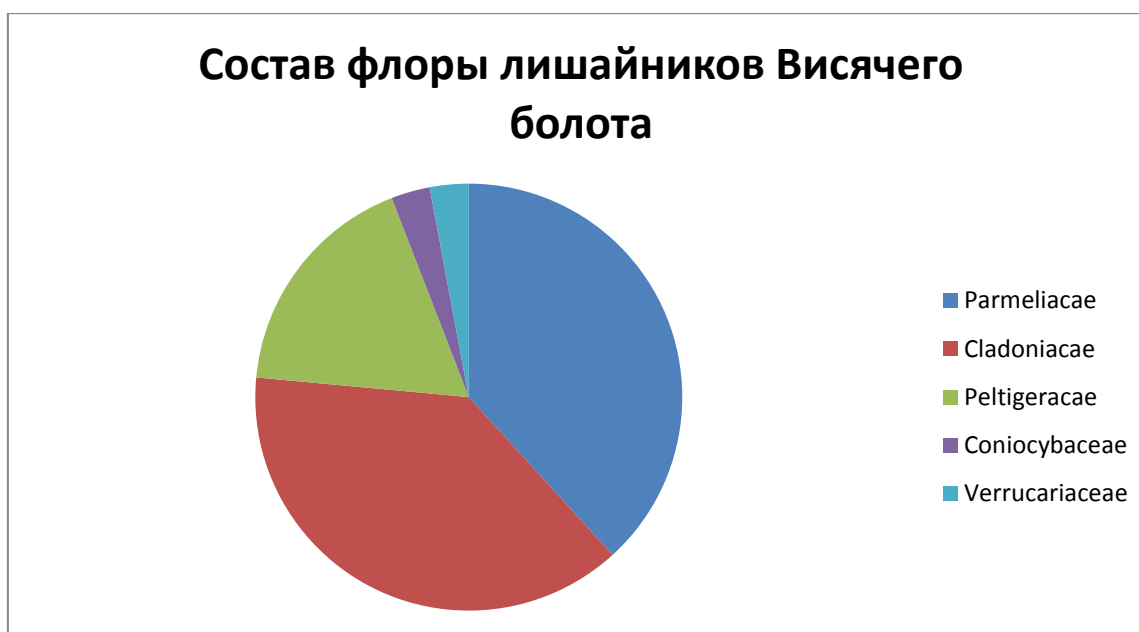


Рис.1 Диаграмма «Соотношение семейств лишенофлоры Висячего болота».

Таблица 2 Группы лишайников Висячего болота в зависимости от приуроченности к субстрату

Вид	Эпифитные	Эпилитные	Эпиксильные	Эпигейные
<i>Cladonia arbuscula</i>		+		
<i>C. caespitica</i>	+	+	+	
<i>C. coccifera</i>		+		
<i>C. cornuta</i>		+		
<i>C. crispata</i>		+		
<i>C. fimbriata</i>	+	+	+	
<i>C. foliacea</i>		+		
<i>C. gracilis</i>		+		
<i>C. pyxidata</i>	+	+		
<i>C. rangiferina</i>		+		
<i>C. stellaris</i>		+		
<i>C. stigia</i>		+		
<i>C. strepsilis</i>			+	
<i>Chaenotheca furfacea</i>			+	
<i>Bryoria fuscenscens</i>	+			
<i>B. implexa</i>	+			
<i>B. nadvornikiana</i>	+			
<i>Evernia mesomorpha</i>	+		+	

<i>Hypogymnia physodes</i>	+		+	
<i>H. tubulosa</i>	+		+	
<i>Parmelia saxatilis</i>	+	+		
<i>P. sulcata</i>	+		+	
<i>Platismatia glauca</i>	+			
<i>Usnea hirta</i>	+			
<i>U. subfloridiana</i>	+			
<i>U. dosypoga</i>	+			
<i>Vulpicida pinastris</i>	+			
<i>Peltigera malacea</i>			+	
<i>P. aphosa</i>		+		
<i>P. polydactyla</i>		+	+	
<i>P. leucophlebia</i>		+		
<i>P. pratextata</i>		+		
<i>P. rufescens</i>		+		
ИТОГО	16	18	10	0

Группы лишайников в зависимости от приуроченности к субстрату

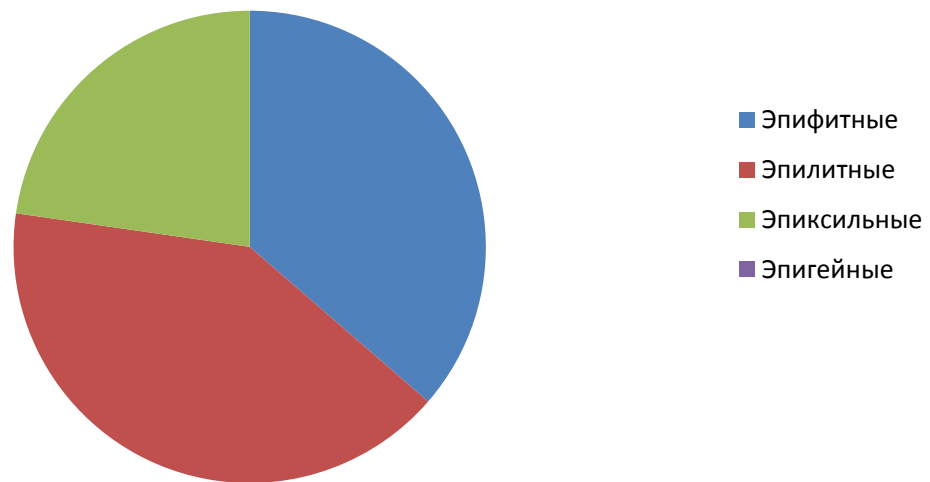


Рис. 2 Группы лишайников Висячего болота в зависимости от приуроченности к субстрату

Таблица 3 Описание эпилитной лишенофлоры Висячего болота.

№п/п	Название местообитания	Горная порода (материал)	Размер поверхности	Ориентация сустрата	Ориентация заселенной поверхности	Мхи	Примечание
1	Скальное пространство, скальное обнажение	Известняк	1024м ²	Часть висячего болота ближе к реке Еловой	На всём протяжении скалы	Полностью обрастают большинство валунов	
2	Моренные остатки, валуны	Известняк	2000м ²	Часть висячего болота ближе к реке Еловой	На всём протяжении валунов, в трещинах		
3	Скальное пространство, скальное обнажение	Известняк	4632м ²	Средняя часть Висячего болота	На всём протяжении скалы		
4	Моренные остатки, валуны	Известняк	3600м ²	Средняя часть Висячего болота	На всём протяжении валунов, в трещинах		
5	Скальное пространство, скальное обнажение	Известняк	2650м ²	Часть висячего болота ближе к реке Костоватик	На всём протяжении скалы		
6	Моренные остатки, валуны	Известняк	1560м ²	Часть висячего болота ближе к реке Костоватик	На всём протяжении валунов, в трещинах		

Таблица 4 Описание местообитания эпифитных лишайников елово-березового леса Висячего болота

№ п/п	Вид дерева	Высотная группа	Диаметр стволов (min - max)	Высота деревьев, м	Заселенные части	Виды лишайников, растущие на данном дереве
1	Ель сибирская	I ярус	5 - 15	5 - 13	СТВОЛ, ВЕТВИ	<i>Cladonia caespitica</i> , <i>C.pyxidata</i> , <i>Bryoria fuscenscens</i> , <i>B.implexa</i> , <i>B.nadvornikiana</i> , <i>Parmelia saxatilis</i> , <i>Platismatia glauca</i> , <i>Hypogymnia physodes</i> , <i>H.tubulosa</i> , <i>Usnea hirta</i> , <i>U.subfloridiana</i>
2	Ель сибирская	II ярус	15 - 30	5 - 15	СТВОЛ, ВЕТВИ	<i>Cladonia caespitica</i> , <i>C.pyxidata</i> , <i>Bryoria fuscenscens</i> , <i>B.nadvornikiana</i> , <i>Parmelia saxatilis</i> , <i>Platismatia glauca</i> , <i>Hypogymnia physodes</i> , <i>H.tubulosa</i> , <i>Usnea hirta</i> ,
3	Ель сибирская	подрост	3 - 15	До 5	СТВОЛ, ВЕТВИ	<i>Cladonia caespitica</i> , <i>C.pyxidata</i> , <i>B.nadvornikiana</i> , <i>Parmelia saxatilis</i> , <i>Hypogymnia physodes</i> , <i>H.tubulosa</i> , <i>Usnea hirta</i> ,
4	Береза пушистая	I ярус	7 - 21	5 - 15	СТВОЛ, ВЕТВИ	<i>Cladonia caespitica</i> , <i>C.pyxidata</i> , <i>Bryoria fuscenscens</i> , <i>B.implexa</i> , <i>B.nadvornikiana</i> , <i>Evernia</i>

№ п/п	Вид дерева	Высотная группа	Диаметр стволов (min - max)	Высота деревьев, м	Заселенные части	Виды лишайников, растущие на данном дереве
						<i>mesomorpha</i> , <i>Parmelia saxatilis</i> , <i>P.sulcata</i> , <i>Hypogymnia physodes</i> , <i>H.tubulosa</i> , <i>Usnea hirta</i> , <i>U.dosyypoga</i>
5	Береза пушистая	II ярус	15 – 25	5 - 15	СТВОЛ, ВЕТВИ	<i>Cladonia caespitica</i> , <i>C.pyxidata</i> , <i>Bryoria fuscenscens</i> , <i>B.nadvornikiana</i> , <i>Evernia mesomorpha</i> , <i>Parmelia saxatilis</i> , <i>P.sulcata</i> , <i>Hypogymnia physodes</i> , <i>H.tubulosa</i> , <i>Usnea hirta</i> ,
6	Береза пушистая	подрост	5 - 15	до 5	СТВОЛ, ВЕТВИ	<i>Cladonia caespitica</i> , <i>C.pyxidata</i> , <i>Bryoria nadvornikiana</i> , <i>Evernia mesomorpha</i> , <i>Parmelia saxatilis</i> , <i>P.sulcata</i> , <i>Hypogymnia physodes</i> , <i>H.tubulosa</i> ,
7	Береза бородавчатая	I ярус	7 - 21	5 - 15	СТВОЛ, ВЕТВИ	<i>Cladonia caespitica</i> , <i>C.pyxidata</i> , <i>Bryoria fuscenscens</i> , <i>B.nadvornikiana</i> , <i>Evernia mesomorpha</i> , <i>Parmelia saxatilis</i> , <i>P.sulcata</i> , <i>Hypogymnia physodes</i> , <i>H.tubulosa</i> , <i>Vulpicida pinastri</i>
8	Береза	II ярус	15 – 25	5 - 15	СТВОЛ,	<i>Cladonia caespitica</i> ,

№ п/п	Вид дерева	Высотная группа	Диаметр стволов (min - max)	Высота деревьев, м	Заселенные части	Виды лишайников, растущие на данном дереве
	бородавчатая				ВЕТВИ	<i>C.pyxidata</i> , <i>Bryoria fuscenscens</i> , <i>B.nadvornikiana</i> , <i>Evernia mesomorpha</i> , <i>Parmelia saxatilis</i> , <i>P.sulcata</i> , <i>Hypogymnia physodes</i> , <i>H.tubulosa</i> , <i>Vulpicida pinastri</i>
9	Береза бородавчатая	подрост	5 - 15	до 5	СТВОЛ, ВЕТВИ	<i>Cladonia caespitica</i> , <i>Evernia mesomorpha</i> , <i>Parmelia saxatilis</i> , <i>P.sulcata</i> , <i>Hypogymnia physodes</i> , <i>Vulpicida pinastri</i>
11	Осина	Подрост	1-8	До 5	СТВОЛ	<i>Vulpicida pinastri</i> , <i>Parmelia sulcata</i>
12	Пихта сибирская	I ярус	30-45	15-25	СТВОЛ, ВЕТВИ	<i>Cladonia caespitica</i> , <i>Bryoria fuscenscens</i> , <i>B.implexa</i> , <i>platismatia glauca</i> , <i>Hypogymnia physodes</i> , <i>H.tubulosa</i> , <i>Vulpicida pinastri</i>
13	Пихта сибирская	II ярус	15-30	5-15	СТВОЛ, ВЕТВИ	<i>Cladonia caespitica</i> , <i>Bryoria fuscenscens</i> , <i>B.implexa</i> , <i>platismatia glauca</i> , <i>Hypogymnia physodes</i> , <i>H.tubulosa</i> , <i>Vulpicida pinastri</i>
15	Сосна	I ярус	34-59	18-27	СТВОЛ,	<i>Cladonia caespitica</i> ,

№ п/п	Вид дерева	Высотная группа	Диаметр стволов (min - max)	Высота деревьев, м	Заселенные части	Виды лишайников, растущие на данном дереве
	сибирская				ВЕТВИ	<i>C.fimbriata</i> , <i>Bryoria implexa</i> , <i>B.nadvornikiana</i> , <i>platismatia glauca</i> , <i>Hypogymnia physodes</i> , <i>H.tubulosa</i> , <i>Vulpicida pinastri</i>
16	Сосна сибирская	II ярус	14-34	5-18	СТВОЛ, ВЕТВИ	<i>Cladonia caespitica</i> , <i>C.fimbriata</i> , <i>Bryoria implexa</i> , <i>B.nadvornikiana</i> , <i>platismatia glauca</i> , <i>Hypogymnia physodes</i> , <i>H.tubulosa</i> , <i>Vulpicida pinastri</i>

Таблица 5 Описание эпифитных лишайников смешанного березово-елового леса Висячего болота.

№ п/п	Вид лишайника	Место расположения	Размер таллома, мм (min-max)	Обилие	Состояние лишайника
1	<i>Bryoria nadvornikiana</i>	Стволы и ветви деревьев	10-45	56/29 деревье в	слоевище не нарушено с естественной окраской
2	<i>B. implexa</i>	Стволы и ветви деревьев	10-65	56/21 деревье в	слоевище не нарушено с естественной окраской
3	<i>B. fuscenscens</i>	Стволы и ветви деревьев	10-56	56/23 деревье в	слоевище не нарушено с естественной окраской
4	<i>Cladonia caespitica</i>	Стволы и комель деревьев	20-48	56/29 деревье в	слоевище не нарушено с естественной окраской
5	<i>C. fimbriata</i>	Стволы и комель деревьев	16-38	56/32 деревье в	слоевище не нарушено с естественной окраской
6	<i>C. pyxidata</i>	Стволы и комель деревьев	12-36	56/30 деревье в	слоевище не нарушено с естественной окраской
7	<i>Evernia mesamorpha</i>	Стволы и ветви деревьев	20-65	56/36 деревье в	слоевище не нарушено с естественной окраской
8	<i>Hypogymnia physodes</i>	Стволы и ветви деревьев	10-49	56/47 деревье в	слоевище не нарушено с естественной окраской
9	<i>H. tubulosa</i>	Стволы и ветви деревьев	16-58	56/46 деревье	слоевище не нарушено с

№ п/п	Вид лишайника	Место расположения	Размер таллома, мм (min-max)	Обилие	Состояние лишайника
				в	естественной окраской
10	<i>Parmelia saxatilis</i>	Стволы деревьев	10-56	56/36 деревье в	слоевище не нарушено, иногда окраска бурая
11	<i>P.sulcata</i>	Стволы деревьев	10-46	56/40 деревье в	слоевище не нарушено, иногда окраска бурая
12	<i>Platismatia glauca</i>	Стволы и ветви деревьев	30-83	56/21 деревье в	слоевище не нарушено с естественной окраской
13	<i>Usnea dosypoga</i>	Стволы и ветви деревьев	10-70	56/7 деревье в	слоевище не нарушено с естественной окраской
14	<i>U. hirta</i>	Стволы и ветви деревьев	10-126	56/16 деревье в	слоевище не нарушено с естественной окраской
15	<i>U. subfloridiana</i>	Стволы и ветви деревьев	10-62	56/10 деревье в	слоевище не нарушено с естественной окраской
16	<i>Vulpicida pinastri</i>	Стволы деревьев	5-20	56/36 деревье в	слоевище не нарушено с естественной окраской

Таблица 6 Описание эпилитных лишайников Висячего болота

№ п/п	Вид лишайника	Место расположения	Размер таллома, мм (min-max)	Обилие	Состояние лишайника
1	<i>Cladonia arbuscula</i>	моренные остатки валуны, покрытые мхом	20-150	10%	слоевище не нарушено с естественной окраской
2	<i>C. caespitica</i>	моренные остатки валуны, покрытые мхом	10-62	4%	слоевище не нарушено с естественной окраской
3	<i>C. coccifera</i>	моренные остатки валуны, покрытые мхом	10-48	3%	слоевище не нарушено с естественной окраской
4	<i>C. cornuta</i>	моренные остатки валуны, покрытые мхом	10-65	5%	слоевище не нарушено с естественной окраской
5	<i>C. crispata</i>	моренные остатки валуны, покрытые мхом	10-54	4%	слоевище не нарушено с естественной окраской
6	<i>C. fimbriata</i>	моренные остатки валуны, покрытые мхом	10-48	7%	слоевище не нарушено с естественной окраской
7	<i>C. foliacea</i>	моренные остатки валуны, покрытые мхом	10-86	4%	слоевище не нарушено с естественной окраской
8	<i>C. gracilis</i>	моренные остатки валуны, покрытые мхом	10-78	5%	слоевище не нарушено с естественной окраской
9	<i>C. pyxidata</i>	моренные остатки валуны, покрытые мхом	10-56	7%	слоевище не нарушено с естественной окраской

№ п/п	Вид лишайника	Место расположения	Размер таллома, мм (min-max)	Обилие	Состояние лишайника
10	<i>C. rangiferina</i>	моренные остатки валуны, покрытые мхом	10-109	10%	слоевище не нарушено с естественной окраской
11	<i>C. stellaris</i>	моренные остатки валуны, покрытые мхом	10-91	9%	слоевище не нарушено с естественной окраской
12	<i>C. stigia</i>	моренные остатки валуны, покрытые мхом	10-78	9%	слоевище не нарушено с естественной окраской
13	<i>Parmelia saxatilis</i>	моренные остатки валуны, покрытые мхом	5-38	3%	слоевище не нарушено с естественной окраской
14	<i>Peltigera malacea</i>	моренные остатки валуны, покрытые мхом	40-109	3%	слоевище не нарушено с естественной окраской
15	<i>P. apthosa</i>	моренные остатки валуны, покрытые мхом	40-100	4%	слоевище не нарушено с естественной окраской
16	<i>P. polydactyla</i>	моренные остатки валуны, покрытые мхом	30-98	4%	слоевище не нарушено с естественной окраской
17	<i>P. leucophlebia</i>	моренные остатки валуны, покрытые мхом	30-80	3%	слоевище не нарушено с естественной окраской
18	<i>P. pratextata</i>	моренные остатки валуны, покрытые мхом	30-102	3%	слоевище не нарушено с естественной окраской

№ п/п	Вид лишайника	Место расположения	Размер таллома, мм (min-max)	Обилие	Состояние лишайника
19	<i>P. rufescens</i>	моренные остатки валуны, покрытые мхом	30-88	3%	слоевище не нарушено с естественной окраской

Таблица 7 Описание местообитания эпиксильных лишайников Висячего болота

№ п/п	Вид дерева	Расположение дерева	Диаметр ствола	Площадь оголенной части, см ²	Возраст оголения	Степень разложения древесины
1	Ель сибирская	Горизонтально	55 см	1810	Более 5 лет	2
2	Береза бородавчатая	Горизонтально	27 см	526	Более 2 лет	1
3	Ель сибирская	Горизонтально	50 см	1034	Более 5 лет	2
4	Береза бородавчатая	Горизонтально	52 см	1025	Более 5 лет	2
5	Сосна сибирская	Горизонтально	48 см	680	Более 2 лет	1

Таблица 8 Частота встречаемости лишайников Висячего болота по шкале Друде

Место обитания	Полное название	Сокращенное название	Характеристика обилия
<i>Cladonia arbuscula</i> , <i>C. pyxidata</i> , <i>C. fimbriata</i> , <i>C. rangiferina</i> , <i>C. stigia</i> , <i>Bryoria nadvornikiana</i> , <i>Evernia mesomorpha</i> , <i>Hypogymnia physodes</i> , <i>H. tubulosa</i> , <i>Parmelia saxatilis</i> , <i>P. sulcata</i> , <i>Vulpicida pinastris</i>	Socialis (Сплошь)	Soc.	Лишайники встречаются в таком количестве, что занимают 3/4 субстрата.
<i>Cladonia caespitica</i> , <i>C. coccifera</i> , <i>C. cornuta</i> , <i>C. gracilis</i> , <i>C. stellaris</i> , <i>Bryoria fuscenscens</i> , <i>B. implexa</i> , <i>Usnea hirta</i> , <i>Peltigera malacea</i> , <i>P. polydactyla</i>	Copiosae3 (Очень обильно)	Cop3	Лишайники покрывают от 1/2 до 3/4 субстрата
<i>Cladonia crispata</i> , <i>Peltigera apthosa</i>	Copiosae2 (Обильно)	Cop2	Лишайники покрывают от 1/4 до 1/2 субстрата
<i>Usnea subfloridiana</i> , <i>Peltigera leucophlebia</i> , <i>P. pratextata</i> , <i>P. rufescens</i> , <i>Platismatia</i>	Copiosae1 (Весьма обильно)	Cop1	Лишайники покрывают от 1/20 до 1/4 субстрата

<i>glauca</i>			
<i>Cladonia foliacea, C. strepsilis, Usnea dosypoga, Drmatocarpon miniatum</i>	Sparsae (Рассеяно)	Sp	Лишайники встречаются рассеяно в небольшом количестве, покрывает некоторые субстраты
<i>Chaenotheca furfacea,</i>	Solitariae (Единично)	Sol	Лишайники встречаются единично (несколько экземпляров на площадь)

Таблица 9 Жизненные формы лишайников Висячего болота

Лишайник	Тривиальная система	Неиерархическая система	Иерархическая система Н.С. Голубковой
<i>Cladonia arbuscula</i>	Кустистые	Кладониеформные Кустисто-разветвлённые	ЭПИГЕННЫЕ ПЛАГИО-ОРТОТРОПНЫЕ Бородавчато- или чешуйчато-кустистые Кустисто-разветвлённые
<i>C. caespitica</i>	Кустистые	Кладониеформные Палочковидные	ЭПИГЕННЫЕ ПЛАГИО-ОРТОТРОПНЫЕ Бородавчато- или чешуйчато-кустистые Шило- или сцифовидные
<i>C. coccifera</i>	Кустистые	Кладониеформные Палочковидные	ЭПИГЕННЫЕ ПЛАГИО-ОРТОТРОПНЫЕ Бородавчато- или чешуйчато-кустистые Шило- или сцифовидные
<i>C. cornuta</i>	Кустистые	Кладониеформные	ЭПИГЕННЫЕ

		Шиловидные	ПЛАГИО-ОРТОТРОПНЫЕ Бородавчато- или чешуйчато-кустистые Шило- или сцифовидные
<i>C. crispata</i>	Кустистые	Кладониеформные Шиловидные	ЭПИГЕННЫЕ ПЛАГИО-ОРТОТРОПНЫЕ Бородавчато- или чешуйчато-кустистые Шило- или сцифовидные
<i>C. fimbriata</i>	Кустистые	Кладониеформные Сцифовиные	ЭПИГЕННЫЕ ПЛАГИО-ОРТОТРОПНЫЕ Бородавчато- или чешуйчато-кустистые Шило- или сцифовидные
<i>C. foliacea</i>	Кустистые	Кладониеформные Сцифовиные	ЭПИГЕННЫЕ ПЛАГИО-ОРТОТРОПНЫЕ Бородавчато- или чешуйчато-кустистые Шило- или

			сцифовидные
<i>C. gracilis</i>	Кустистые	Кладониеформные Шиловидные	ЭПИГЕННЫЕ ПЛАГИО-ОРТОТРОПНЫЕ Бородавчато- или чешуйчато-кустистые Шило- или сцифовидные
<i>C. pyxidata</i>	Кустистые	Кладониеформные Сцифовиные	ЭПИГЕННЫЕ ПЛАГИО-ОРТОТРОПНЫЕ Бородавчато- или чешуйчато-кустистые Шило- или сцифовидные
<i>C. rangiferina</i>	Кустистые	Кладониеформные Кустисто-разветвлённые	ЭПИГЕННЫЕ ПЛАГИО-ОРТОТРОПНЫЕ Бородавчато- или чешуйчато-кустистые Кустисто-разветвлённые
<i>C. stellaris</i>	Кустистые	Кладониеформные Кустисто-разветвлённые	ЭПИГЕННЫЕ ПЛАГИО-ОРТОТРОПНЫЕ Бородавчато- или чешуйчато-

			кустистые Кустисто-разветвлённые
<i>C. stigia</i>	Кустистые	Кладониеформные Кустисто-разветвлённые	ЭПИГЕННЫЕ ПЛАГИО-ОРТОТРОПНЫЕ Бородавчато- или чешуйчато-кустистые Кустисто-разветвлённые
<i>C. strepsilis</i>	Кустистые	Кладониеформные Палочковидные	ЭПИГЕННЫЕ ПЛАГИО-ОРТОТРОПНЫЕ Бородавчато- или чешуйчато-кустистые Шило- или сцифовидные
<i>Chaenotheca furfacea</i>	Накипные	Лепрозные	ЭПИГЕННЫЕ ПЛАГИОТРОПНЫЕ Накипные Однообразно-накипные Лепрозные
<i>Bryoria fuscenscens</i>	Кустистые	Повисающие	ЭПИГЕННЫЕ ОРТОТРОПНЫЕ Кустистые

			Радиально-лопастные
<i>B. implexa</i>	Кустистые	Повисающие	ЭПИГЕННЫЕ ОРТОТРОПНЫЕ Кустистые Радиально-лопастные
<i>B. nadvornikiana</i>	Кустистые	Повисающие	ЭПИГЕННЫЕ ОРТОТРОПНЫЕ Кустистые Радиально-лопастные
<i>Evernia mesomorpha</i>	Кустистые	Повисающие	ЭПИГЕННЫЕ ОРТОТРОПНЫЕ Кустистые Радиально-угловато-лопастные
<i>Hypogymnia physodes</i>	Листоватые	Узколопастные	ЭПИГЕННЫЕ ПЛАГИОТРОПНЫЕ Листоватые Вздутолопастные неризоидальные
<i>H. tubulosa</i>	Листоватые	Узколопастные	ЭПИГЕННЫЕ ПЛАГИОТРОПНЫЕ Листоватые Вздутолопастные неризоидальные
<i>Parmelia saxatilis</i>	Листоватые	Узколопастные	ЭПИГЕННЫЕ ПЛАГИОТРОПНЫЕ

			Листоватые Рассеченнолопастные ризоидальные
<i>P. sulcata</i>	Листоватые	Узколопастные	ЭПИГЕННЫЕ ПЛАГИОТРОПНЫЕ Листоватые Рассеченнолопастные ризоидальные
<i>Platismatia glauca</i>	Листоватые	Узколопастные	ЭПИГЕННЫЕ ПЛАГИОТРОПНЫЕ Листоватые Рассеченнолопастные ризоидальные
<i>Usnea hirta</i>	Кустистые	Повисающие	ЭПИГЕННЫЕ ОРТОТРОПНЫЕ Кустистые Радиально-лопастные
<i>U. subfloridiana</i>	Кустистые	Повисающие	ЭПИГЕННЫЕ ОРТОТРОПНЫЕ Кустистые Радиально-лопастные
<i>U. dosypoga</i>	Кустистые	Повисающие	ЭПИГЕННЫЕ ОРТОТРОПНЫЕ Кустистые Радиально-лопастные
<i>Vulpicida</i>	Листоватые	Узколопастные	ЭПИГЕННЫЕ

<i>pinastris</i>			ПЛАГИОТРОПНЫЕ Листоватые Рассеченнолопастные ризоидальные
<i>Peltigera malacea</i>	Листоватые	Широколопастные	ЭПИГЕННЫЕ ПЛАГИОТРОПНЫЕ Листоватые Широколопастные ризоидальные
<i>P. apthosa</i>	Листоватые	Широколопастные	ЭПИГЕННЫЕ ПЛАГИОТРОПНЫЕ Листоватые Широколопастные ризоидальные
<i>P. polydactyla</i>	Листоватые	Широколопастные	ЭПИГЕННЫЕ ПЛАГИОТРОПНЫЕ Листоватые Широколопастные ризоидальные
<i>P. leucophlebia</i>	Листоватые	Широколопастные	ЭПИГЕННЫЕ ПЛАГИОТРОПНЫЕ Листоватые Широколопастные ризоидальные
<i>P. pratextata</i>	Листоватые	Широколопастные	ЭПИГЕННЫЕ ПЛАГИОТРОПНЫЕ

			Листоватые Широколопастные ризоидальные
<i>P. rufescens</i>	Листоватые	Широколопастные	ЭПИГЕННЫЕ ПЛАГИОТРОПНЫЕ Листоватые Широколопастные ризоидальные
<i>Drmatocarpon miniatum</i>	Листоватые	Умбиликатные	ЭПИГЕННЫЕ ПЛАГИОТРОПНЫЕ Умбиликатные Умбиликатно- листоватые

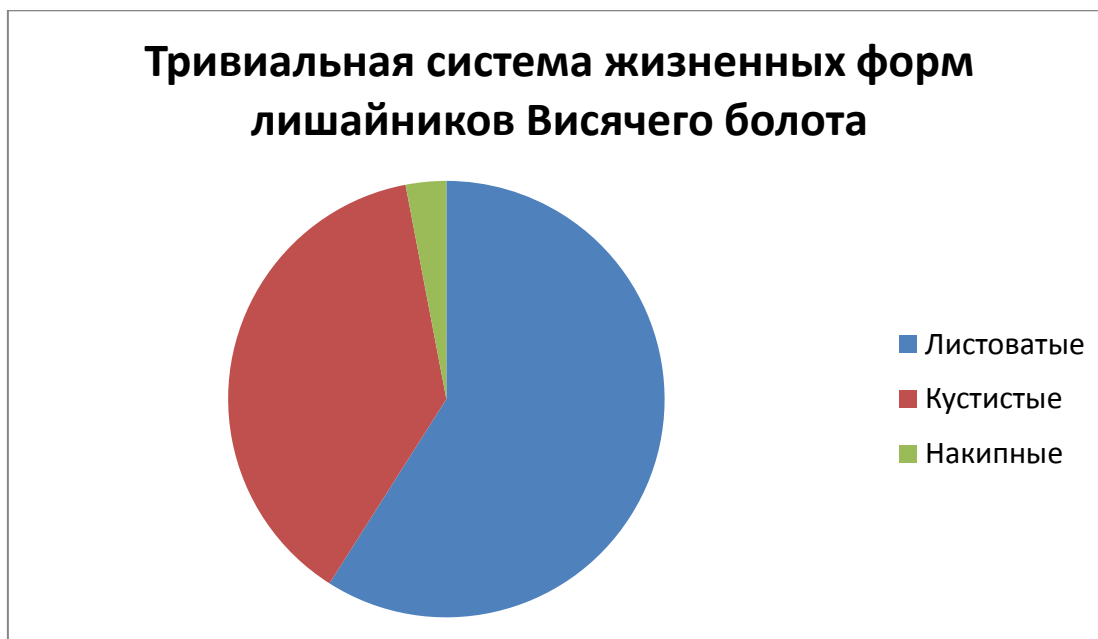


Рис. 3 Соотношение жизненных форм лишайников Висячего болота по тривиальной системе



Рис. 4 Соотношение жизненных форм лишайников Висячего болота по неиерархической системе



Рис.5 Соотношение жизненных форм лишайников Висячего болота по иерархической системе жизненных форм Н.С. Голубковой