

Региональный конкурс  
юных исследователей окружающей среды

округ "Город Губаха" Пермского края

Муниципальное Автономное Общеобразовательное Учреждение  
"Основная Общеобразовательная школа №2 с кадетскими классами"

Номинация: Юные исследователи

## **ЛИХЕНОФЛОРА ИВОВОЙ АЛЛЕИ ГОРОДА ГУБАХИ**

Автор: Цега Полина Эдуардовна,  
ученица 7 «Б» класса Муниципального  
автономного общеобразовательного  
учреждения "Основная  
общеобразовательная школа №2"

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

Губаха — 2020

## Оглавление

|                                                                  |    |
|------------------------------------------------------------------|----|
| Введение.....                                                    | 3  |
| 1 Литературный обзор .....                                       | 5  |
| 2 Характеристика территории города Губахи.....                   | 8  |
| 2.1 Географическая и геологическая характеристики .....          | 8  |
| 2.2 Ботанико - географическая характеристика.....                | 8  |
| 3 Материал и методика исследования.....                          | 10 |
| 4 Результаты исследований и их обсуждение .....                  | 11 |
| 4.1 Описание ивовой аллеи.....                                   | 11 |
| 4.2 Лихенофлора ивовой аллеи.....                                | 11 |
| 4.3 Распределение эпифитных лишайников по древесным породам..... | 12 |
| 4.4 Распределение лишайников на территории аллеи.....            | 13 |
| Выводы и заключение.....                                         | 15 |
| Список литературы и интернет-источников.....                     | 16 |
| Приложения.....                                                  | 17 |

## Введение

В городской среде могут существовать не все живые организмы, так как условия обитания резко отличаются от природных: воздух более сухой, резкие перепады температуры в течение суток, загазованность предприятиями и выхлопными газами автомобилей, шум. Рядом с человеком проживают синантропные животные и сорно-рудеральные растения.

Лишайники - уникальные организмы, на распространение которых влияет природная среда с чистым воздухом. Чем чище воздух, тем разнообразнее их видовой состав и жизненные формы.

Некоторые виды лишайников способны приспосабливаться к условиям городской среды. Такие лишайники выдерживают загазованность. Их называют ещё нитрофильными, то есть способными поглощать соединения азота из окружающего воздуха. По наличию видовой состава и количества таких лишайников можно судить о степени загрязнения воздуха в этой местности.

В окрестностях городского округа «Город Губаха» расположены предприятия химической и металлургической промышленности, а также по улицам города передвигается много автотранспорта. Воздух города загрязнён.

В южной части города находится ивовая аллея, окружённая со всех сторон автомобильными дорогами.

**Целью** исследовательской работы является изучение лишайнофлоры ивовой аллеи города Губахи.

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

- 1 дать характеристику ивовой аллее;
- 2 изучить видовой состав лишайников ивовой аллеи;
- 3 изучить распределение видов эпифитных лишайников по древесным породам
- 4 зафиксировать распределение лишайников на изучаемой территории.

**Объект исследования** - лишайнофлора ивовой аллеи.

**Предмет исследования** – влияние условий городской среды на распределение лишайников.

**Практическая значимость:** применение лишайников, как организмов – индикаторов загрязнения воздуха.

**Научная значимость:** изучение видового состава лишайников городской среды.

## 1 Литературный обзор

Лишайники – комплексные организмы, каждый из которых представляет собой симбиоз грибов и водорослей. Отличаются лишайники крайне медленным ростом и чувствительностью к загрязнению природы. Обилие лишайников – свидетельство хорошей экологической обстановки. В городских парках и скверах их значительно меньше, чем в лесах. Лишайники по-разному реагируют на загрязнённость атмосферы, погибают при высоком содержании в воздухе серы и других загрязнителей, поэтому служат индикаторами загрязнённости в городе. Первыми, при загрязнении воздуха исчезают кустистые, затем листоватые и последними - накипные (<https://kratkoe.com/soobshhenie-o-lishaynikah/>).

Во второй половине прошлого столетия начали появляться лихенологические статьи, в которых авторы указывают на бедность видового состава лишенофлоры городов. Второй период начался в 1926 году с работы ботаника Р.Сернандера, который выделил лишайниковые зоны: сильнозагрязнённую зону без лишайников (лишайниковую пустыню), среднезагрязнённую зону с пониженной витальностью видов и сравнительно чистую нормальную зону с богатой видами лишенофлорой. Эта работа дала мощный толчок широкому развитию лишеноиндексионного картирования территорий городов и их окрестностей. К настоящему времени на земном шаре лишеноиндексионно закартировано почти 300 городов и многие другие территории (<https://ru.wikipedia.org/wiki/Лишайники>).

Во второй половине 60-х годов было экспериментально доказано вредное влияние на многие виды лишайников. Научная новизна и теоретическая значимость. Впервые выявлен видовой состав лишайников городов Европейской России и составлен конспект флоры лишайников 107 городов Европейской России, насчитывающий 604 вида лишайников, относящихся к 162 родам, 54 семействам и 13 порядкам. Все они здесь живые и нередко покрывают более половины поверхности ствола (Бодрова. - М. Метода, 2014).

Если пройти через какой-нибудь городской парк, то едва ли удастся обнаружить лишайники, разве только маленькие пятнышки хилых фрагментов слоевищ в трещинах коры. Различия между лишайниковыми флорами естественных и куль-

турных ландшафтов были замечены уже лишенологами прошлого столетия. Не имея тогда точных данных относительно экологических условий (климат, состав воздуха и пр.) городов, они могли только предполагать, что часть лишайников чувствительна к каким-то городским условиям, по всей вероятности, к составу воздуха.

В дальнейшем было установлено, что различные виды лишайников действительно обладают разной чувствительностью. Одни растут только в естественных, не тронутых культурой ландшафтах, другие переносят умеренное влияние цивилизации, сохраняясь в небольших поселках, селах и пр., а третьи способны расти и в крупных городах, по крайней мере, на их окраинах. При повышении степени загрязненности воздуха первыми исчезают кустистые лишайники, за ними — листоватые и последними — накипные.

Видо-

вой состав лишайников в разных частях городов (в центре, в индустриальных районах, в парках, на окраинах) оказался очень разным. Например, в Мюнхене в 1901 г. она составляла 8 км<sup>2</sup>, а в 1957 г. уже 58 км<sup>2</sup>. Долгое время не могли объяснить, какие именно факторы приводят к обеднению и даже исчезновению флоры лишайников в городах. В течение последних десятилетий было показано, что из компонентов загрязненного воздуха на лишайники самое отрицательное влияние оказывает двуокись серы.

Экспериментально установлено, что это вещество уже в концентрации 0,08 — 0,10 мг на 1 м<sup>3</sup> воздуха начинает вредно действовать на многие лишайники: в хлоропластах водорослевых клеток появляются бурые пятна, начинается деградация хлорофилла, плодовые тела лишайников хиреют. Концентрация SO<sub>2</sub>, равная 0,5 мг/м<sup>3</sup>, губительна для всех видов лишайников, произрастающих в естественных ландшафтах. Интересные данные были получены также методом пересадки некоторых лишайников из природных условий в городские, при этом у разных видов выявилась различная реакция на изменение условий: одни быстро вымирали, другие приспособлялись даже к отравленной среде (<https://ru.wikipedia.org/wiki/Лишайники>).

Конечно, в городах на лишайники пагубно влияет не только двуокись серы, но и другие загрязнители — окислы азота, окись углерода, соединения фтора и др. Кроме того, в городах сильно изменённые климатические условия — здесь «суше», чем в естественных ландшафтах (примерно на 5%), теплее (в различных городах на 1—3 °С), меньше света (в Манчестере, например, всего 1100 солнечных часов из возможных 4500).

Лишайники предпочитают сырые местообитания, и эти условия, конечно, оказывают на них определенное влияние. И все же первый их «враг» в городах — загрязненный воздух. Теперь уже человек, который хотя бы немного знает лишайники (15—20 видов), прогуливаясь по городу, может сказать, например, что на этой аллее воздух сильно загрязнен, количество двуокиси серы в воздухе превышает 0,3 мг/м<sup>3</sup> (лишайниковая «пустыня»), в этом парке воздух загрязнен умеренно, количество SO<sub>2</sub> колеблется между 0,05—0,2 мг/м<sup>3</sup> (это можно установить по произрастанию на стволах некоторых выносливых по отношению к загрязнителям лишайников — ксантории, фисции, анаптихии, леканоры и др.), а на этом кладбище воздух довольно чистый — SO<sub>2</sub> менее 0,05 мг/м<sup>3</sup> (на это указывают произрастающие на стволах виды естественной флоры — пармелии, алектории и др.).

Значение лишайников в природе заключается главным образом в том, что, являясь пионерами растительности на бесплодном субстрате, они постепенно подготавливают его и для высшей растительности. Лишайники могут пребывать в почти обезвоженном состоянии. При этом они выдерживают сильное нагревание и жестокие холода. И наоборот, лишайники очень чувствительны к ядовитым веществам, содержащимся в воздухе, особенно, к сернистому газу, который разрушает хлорофилл. Вот почему лишайники используют для оценки чистоты воздуха в городах и их окрестностях.

Лишайники есть повсюду - от морского побережья до горных вершин, где только вечные снега мешают их продвижению, но из-за медленного роста и долгой жизни на них, в отличие от высших растений, серьезно влияют химические или другие загрязняющие атмосферу вещества, их убивает дым больших городов. Только несколько видов, и при том в обедненной форме, может выжить внутри или

около больших населенных пунктах или промышленных центров (Голубкова Н.С.1977).

## **2 Характеристика территории города Губахи**

### **2.1 Географическая и геологическая характеристика**

Губаха — один из городов Пермского края. Он расположен на западном склоне Уральских гор под  $58^{\circ}02'$  северной широты и  $57^{\circ}35'$  восточной долготы. До краевого центра — города Пермь от Губахи по прямой — 125 км. Абсолютная высота над уровнем моря 235 м.

Район Губахи вытянут с запада на восток на 110 км, с севера на юг в среднем 25 км. На севере он граничит с Кизелом, на юго-западе - с Добрянским районом, на юге и востоке — с Гремячинским районом. Характерной особенностью геологического строения этого района является наличие многочисленных складок (синклиналей и антиклиналей), образовавшихся при формировании Уральского хребта. Губаха стоит на главной Кизеловской антиклинали. К востоку от неё расположена Косьвинская, а к юго-востоку — Гремячинская синклинали. В пределах Губахинского района находится Гореловская антиклиналь, Шумихинская и Громовая синклинали (Дорофеев, 1957).

Климат Губахи умеренно-континентальный, средняя годовая температура составляет  $+ 0,13^{\circ}\text{C}$ . Средняя летняя температура  $+ 13,26^{\circ}\text{C}$ , средняя зимняя —  $13,0^{\circ}\text{C}$ . Из-за большого количества осадков (800 мм в год) воздух, особенно в летний период, влажный, что создаёт благоприятные условия для развития и существования лишайников. В городе преобладают южные, восточные, юго-восточные и юго-западные ветра.

Хребет Руднянский Спой делит Губахинский район на две части. Горная река Косьва, протекающая по Губахинскому району, и Руднянский спой придают Губахе своеобразный вид.

### **2.2. Ботанико — географическая характеристика**

В окрестностях Губахи господствуют предгорные южно-таёжные леса: пихтово-еловые и елово-пихтовые, на месте вырубок произрастают мелколиственные леса с берёзой бородавчатой (*Betula pendula* Roth.), б. пушистой (*B. pubescens* Ehrh.)

и осиной (*Populus tremula* L.). В этих лесах травы преобладают над кустарничками, особенно много папоротников. В целом это лесной район (лесопокрытые земли занимают 85 — 95 % общей площади).

Лугов (преимущественно вторичных) немного, на них приходится не более 0,5 — 1,5 % площади.

Несмотря на то, что осадков здесь выпадает больше, чем в районах средне- и южнотаёжных лесов, заболоченность местности слабее (торфяные болота занимают 1 — 2 % общей площади). Заболочиванию препятствует пересечённый рельеф местности, а также обилие рек и речек.

Широкое распространение имеют известняковые обнажения («камни»), встречающиеся как по крутым берегам рек, так и в крупных логах. Развиты карстовые явления.

Сельское хозяйство развито слабо: доля используемых в сельскохозяйственном производстве земель не превышает 2,5 % (Овёснов, 1997).

Город Губаха занимает одно из первых мест на Западном Урале по масштабным загрязнениям окружающей среды.

### **3 Материал и методика исследования**

Материал был собран с сентября по октябрь 2018 года в ивовой аллее на территории города Губахи. Сбор материала осуществлялся маршрутным методом.

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, местообитания, характер субстрата название древесной породы и на какой высоте был собран лишайник), дата, год и фамилия коллектора.

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

При лабораторном анализе образцов во время определения видов лишайников использовали лупу. Во время сбора лишайников было заложено в гербарий 37 образцов.

Было обследовано 39 деревьев.

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

## 4 Результаты исследования и их обсуждение

### 4.1 Описание ивовой аллеи

Ивовая аллея расположена в южной части города Губахи на проспекте Октябрьском. Она протянулась с запада на восток на 560 метров, её ширина в среднем составляет 15 метров. Площадь аллеи равна 8400 м<sup>2</sup>.

Аллея была заложена в 80-ых годах XX века. Посередине её проложена асфальтированная пешеходная дорожка. По обе стороны от дорожки посажены деревья.

Доминирующей древесной породой является ива белая. Кроме неё на аллее встречаются: тополь чёрный, осина, ива козья, берёза бородавчатая, берёза пушистая, рябина обыкновенная, боярышник кроваво-красный, ель сибирская. Ива белая в основном сосредоточена в западной и центральной части аллеи (посадки в четыре ряда) и немного ив произрастает на восточной окраине аллеи. В восточной части чаще встречаются тополь чёрный, осина, боярышник кроваво-красный, рябина обыкновенная, берёза бородавчатая, берёза пушистая, ива козья и единственная во всей аллее ель сибирская.

Аллея со всех сторон окружена автомобильными дорогами. Нагрузка по автотранспорту больше с восточной и южной стороны.

По всей длине пешеходной дорожки стоят скамейки для отдыха горожан. Аллея является одним из любимых мест для прогулок губахинцев.

### 4.2 Лихенофлора ивовой аллеи

Лихенофлора ивовой аллеи города Губахи насчитывает не менее 16 видов лишайников. Список видового состава лишайников и их семейств находится в Приложении 1.

Эти лишайники относятся к 5 семействам и 10 родам. Ведущие по числу видов в лихенофлоре ивовой аллеи города Губахи являются семейства: Parmeliaceae (6 видов) — 37%, Physciaceae (5 видов) - 36%, Teloschistaceae (3 видов) - 23%, (Приложение 2, табл.1; Приложение 2 рис. 1). Есть семейства, в которые входят по одному виду лишайников. К ним относятся: Usneaceae и Lecidaceae.

Среди них встречается 3 вида (19%) накипных, 12 вида (75%) - листоватых, 1 вид (6%) - кустистых (Приложение 3 табл.1; Приложение 3 рис.1).

По приуроченности к субстрату все лишайники являются эпифитными (поселяющиеся на деревьях). Эпигейные (растущие на почве), эпиксильные (растущие на оголённой древесине), эпилитные (растущие на камнях, фундаменте, бетонных плитах) лишайники не обнаружены. На аллее наиболее доступным и подходящим субстратом являются деревья; каменистых субстратов нет; почва вытоптана и сухая, мёртвую древесину убирают работники Комбината благоустройства.

#### **4.3 Распределение эпифитных лишайников по древесным породам**

Лишайники аллеи встречаются на стволах и ветвях всех произрастающих там деревьев, поднимаясь на высоту до семи метров.

На иве белой было зафиксировано больше всего видов лишайников – 8 видов, на берёзе бородавчатой и тополе чёрном – по 7, на иве козьей и рябине обыкновенной – по 5, на берёзе пушистой и боярышнике кроваво-красном – по 4 и на ели сибирской – 3 вида (Приложение 4 табл.1).

Самыми распространёнными лишайниками являются *Parmelia sulcata* и *Physcia stellaris*, которые поселились на шести древесных породах. К более избирательным лишайникам относятся *Viatora symmicta* и *Evernia mesomorpha* – они были отмечены на одном виде древесных пород (на иве белой и тополе чёрном соответственно).

Большая часть лишайников ивовой аллеи чаще всего встречается в населённых пунктах (представители семейства фисциевые и телосхисцевых). Лишайники семейства пармеливых и уснеевых относятся к лесным. Наличие лесных лишайников в ивовой аллее связано с тем, что поблизости находится лес. Они поселились на ели сибирской, берёзе бородавчатой, берёзе пушистой, боярышнике кроваво-красном, рябине обыкновенной, иве козьей.

#### 4.4 Распределение лишайников на территории аллеи

В восточной части аллеи на расстоянии 40 м от её окраины встречается только три вида лишайников: *Pheophyscia ciliate* (Приложение 5 рис.1), *Pheophyscia nigricans*, *Caloplaca serina* (Приложение 5 рис.2). Лишайники растут в основном с противоположной стороны от автомобильной дороги. Это связано с тем, что рядом находится автомобильная дорога, связывающая центральную и нижнюю части города с микрорайонами. Здесь самая большая нагрузка по автотранспорту.

В восточной и средней части ивовой аллеи встречаются большая часть лишайнофлоры: *Hyrogumnia physodes*, *Parmelia olivacea* (Приложение 5 рис.3), *Parmelia saxatilis* (Приложение 5 рис.4), *Parmelia sulcata*, *Tuckermannopsis sepincola*, *Vulpicida pinastri* (Приложение 5 рис.5), *Physcia aipolia* (Приложение 5 рис.6), *Physcia pulverulenta* (Приложение 5 рис.7), *Physcia stellaris* (Приложение 5 рис.8), *Xanthoria parietina* (Приложение 5 рис.9), *Evernia mesomorpha*. Лишайники расположены на стволах деревьев с разных сторон достигая высоты 7 – 8 метров, их слоевища варьируют от 0,3 до 10 см. в большинстве случаев слоевища не повреждены, окраска не изменена (Приложение 6). Только у нескольких экземпляров *Parmelia sulcata* (Приложение 5 рис.10) с южной стороны аллеи таллом частично с буроватой окраской (погибли клетки водорослей в лишайнике).

В западной части аллеи чаще всего встречаются представители семейств фисциевые и хелостециевые. Они покрывают стволы деревьев со всех сторон на высоту до 8 м. Слоевища лишайников не нарушены, с естественной окраской, у многих видов развиваются плодовые тела, размеры талломов достигают до 10 см.

Роза ветров показывает на то, что в городе Губахе в период активности лишайников (с мая по октябрь) ветра чаще дуют в северо-западном, западном и юго-западном направлении (Приложение 7, рис.1). Предприятия находятся на северо-востоке от города, поэтому их загрязнения редко доносятся до города (аллеи) с помощью ветра. На западе от города в 500 метрах от аллеи проходит автомобильная дорога республиканского значения. С помощью ветра выхлопы автомобилей доходят до западной части ивовой аллеи, поэтому видовой состав лишайников этой части аллеи немногочисленный и однообразный.

Большое разнообразие лишайников в восточной и центральной части аллеи указывает на меньшую степень загрязнения воздуха. Это связано с тем, что они больше удалены от автомобильной дороги республиканского значения, и выхлопных газов автомобилей доходит меньше, чем в западной части аллеи.

## Выводы и заключение

1 В ивовой аллее произрастают девять древесных пород, доминирующей является ива белая. Аллея со всех сторон окружена автомобильными дорогами. Нагрузка по автотранспорту больше с восточной и южной стороны.

2 Лихенофлора ивовой аллеи города Губахи насчитывает 16 видов лишайников, относящихся к 5 семействам и 10 родам.

3 По приуроченности к субстрату все лишайники являются эпифитными (поселяющиеся на деревьях). Эпигейные (растущие на почве), эпиксильные (растущие на оголённой древесине), эпилитные (растущие на камнях, фундаменте, бетонных плитах) лишайники не обнаружены. На аллее наиболее доступным и подходящим субстратом являются деревья; каменистых субстратов нет; почва вытоптана и сухая, мёртвую древесину убирают работники Комбината благоустройства.

4 Из деревьев больше всего лишайники предпочитают иву белую. На ней было обнаружено 8 видов. Меньше всего лишайников произрастает на ели сибирской — 3 вида. Большая часть лишайников ивовой аллеи чаще всего встречается в населённых пунктах (представители семейства фисциевые и телосхисцевых). Лишайники семейства пармеливых и уснеевых относятся к лесным. Наличие лесных лишайников в ивовой аллее связано с тем, что поблизости находится лес. Они поселились на ели сибирской, берёзе бородавчатой, берёзе пушистой, боярышнике кроваво-красном, рябине обыкновенной, иве козьей.

5 Большую часть лихенофлоры ивовой аллеи города Губахи занимают лишайники относящиеся к семействам Parmeliaceae и Physciaceae. Большое разнообразие лишайников в восточной и центральной части аллеи указывает на меньшую степень загрязнения воздуха. Это связано с тем, что они больше удалены от автомобильной дороги республиканского значения, и выхлопных газов автомобилей доходит меньше, чем в западной части аллеи.

## Список литературы и интернет-источников

1. Боголюбов А.С., Лазорева Н.С. Методика сбора гербариев: Методическое пособие для педагогов дополнительного образования и учителей. - М.: Экосистема, 1996. - 22 с.
2. Бодрова Н.Ф. Биология. 5 класс. Растения, бактерии, грибы, лишайники. ФГОС / Н.Ф. Бодрова. - М.: Метода, 2014. - 267 с.
3. Водоросли, лишайники и мохообразные СССР// Отв. Ред. М.В.Горленко. М.: Мысль, 1978. - 365 с.
4. Голубкова Н.С. Внешнее и внутреннее строение лишайников// Жизнь растений. В 6-ти томах Гл.ред. Чл-кор. АН СССР, проф. Ал.А. Фёдоров. Т.3. Водоросли. Лишайники. - М.: Просвещение, 1977а. - С.379 — 380.
5. Дорофеев С.К. Губаха — город угля, химии и электроэнергии. Мотовилихинское книжное изд-во, г.Молотов — 1957. - 68 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. Малышева Н.В. Определитель лишайников Татарии. Казань: Изд-во Казанского ун-та, 1982. - 146 с.
8. Павлович С. Самодельные коллекции по ботанике и зоологии. - Л.: Государст. из-во Детской литературы Министерства Просвещения РСФСР, 1961. -134 с.
9. Солдатенкова Ю.П. Малый практикум по ботанике. Лишайники — М.: Изд-во Московского ун-та, 1977. - 128 с.
10. Методика описаний лишайниковых сообществ// Методическое пособие. Кравченко М.В., Боголюбов А.С. Москва, Экосистема, 1996, 24 с.
11. Овёснoв С.А. Конспект флоры пермской области. Изд-во Перм. Ун-та, 1997. - 252 с.
12. Определитель лишайников СССР. Вып. 1. Пертузариевые. . Пармелиевые. - Л.: Изд-во Наука, 1971. - 142 с.
13. Солдатенкова Ю.П. Малый практикум по ботанике. Лишайники — М.: Изд-во Московского ун-та, 1977. - 128 с.
14. Frank S. Dopson. Lichens. An Illustrated Guide to the British and Irish Species Published by the Richmond Publishing Co Lid P.O. Box 963 Slough, SL2 3RS, England, 1992. - 376 p.p.
15. Шапиро И.А. 'Загадки растения-сфинкса. Лишайники и экологический мониторинг' - Ленинград: Гидрометеиздат, 1991 - с.80

## ПРИЛОЖЕНИЕ

Приложение 1

**Список видов лишайников, произрастающих в ивовой аллее города Губахи**

Семейство Lecidaceae

*Biatora symmicta*

Семейство Parmeliaceae

*Hypogumnia physodes*

*Parmelia olivacea*

*Parmelia saxatilis*

*Parmelia sulcata*

*Tuckermannopsis sepincola*

*Vulpicida pinastri*

Семейство Physciaceae

*Pheophyscia ciliate* (Hoffm.) Maberg

*Pheophyscia nigricans* (Florke) Maberg

*Physcia aipolia* (Ehrh.ex Humb.) Furnr.

*Physcia pulverulenta*

*Physcia stellaris* (L.) Nyl.

Семейство Teloschistaceae

*Caloplaca citrina*

*Caloplaca cerina* (Thrh. Ex Hedw.) Th.Fr

*Xanthoria parietina* (L.)Th.Fr.

Семейство Usneaceae

*Evernia mesomorpha* Nyl.

Таблица 1 Семейства лишайников аллеи

| Семейства лишайников | Число родов | Число видов | % видов от общего числа | Место в лишайнофлоре |
|----------------------|-------------|-------------|-------------------------|----------------------|
| Parmeleace           | 4           | 6           | 37%                     | 1                    |
| Physceace            | 2           | 5           | 36%                     | 2                    |
| Teloshiace           | 2           | 3           | 28%                     | 3                    |
| Usneace              | 1           | 1           | 2%                      | 4-5                  |
| Leceadeace           | 1           | 1           | 2%                      | 4-5                  |

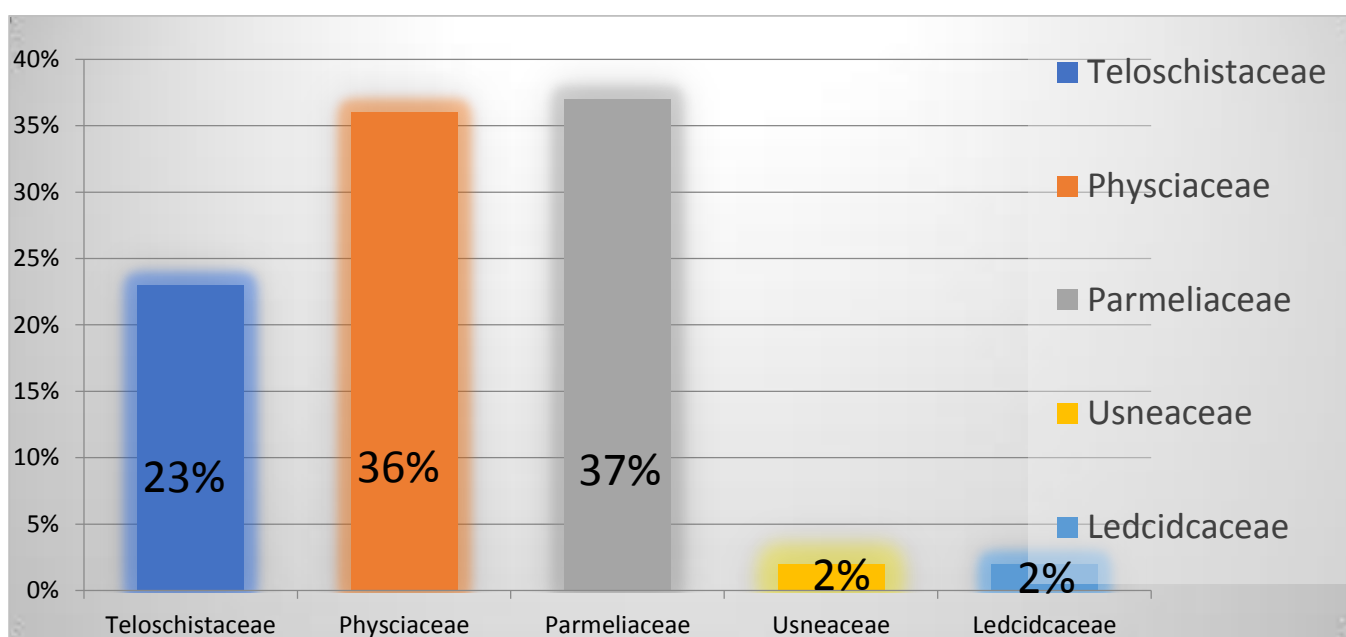


Рис. 1 Соотношение видового состава в семействах лишайников

Таблица 1 Жизненные формы лишайников аллеи

| Название лишайника               | Накипные | Листоватые | Кустистые |
|----------------------------------|----------|------------|-----------|
| <i>Biatora symmicta</i>          | +        |            |           |
| <i>Caloplaca cerina</i>          | +        |            |           |
| <i>Caloplaca citrina</i>         | +        |            |           |
| <i>Evernia mesomorpha</i>        |          |            | +         |
| <i>Нурогумния physodes</i>       |          | +          |           |
| <i>Parmelia olivacea</i>         |          | +          |           |
| <i>Parmelia saxatilis</i>        |          | +          |           |
| <i>Parmelia sulcata</i>          |          | +          |           |
| <i>Pheophyscia ciliate</i>       |          | +          |           |
| <i>Pheophyscia nigricans</i>     |          | +          |           |
| <i>Physcia aipolia</i>           |          | +          |           |
| <i>Physcia pulverulenta</i>      |          | +          |           |
| <i>Physcia stellaris</i>         |          | +          |           |
| <i>Tuckermannopsis sepincola</i> |          | +          |           |
| <i>Vulpicida pinastri</i>        |          | +          |           |
| <i>Xanthoria parietina</i>       |          | +          |           |

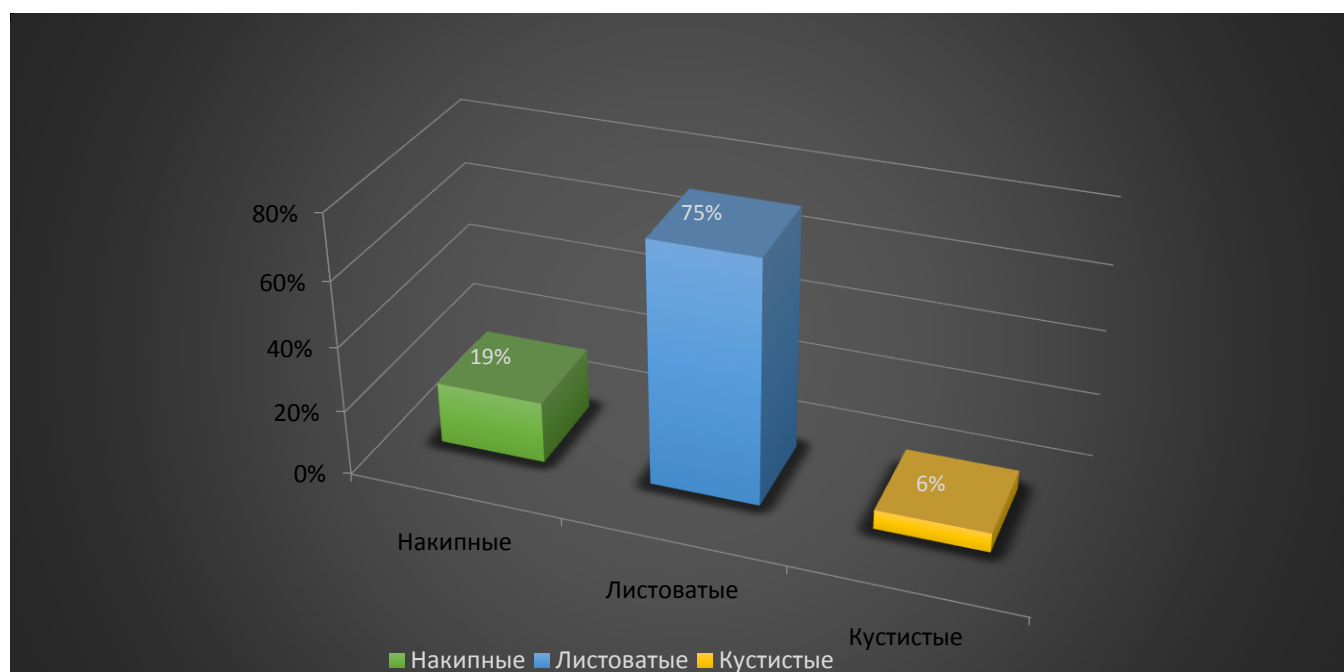


Рис.1 Соотношение жизненных форм лишайников

Таблица 1

| <b>Виды лишайников</b>               | <b>Боярышник кро-<br/>ваво-красный</b> | <b>Берёза бородавча-<br/>тая</b> | <b>Ива козья</b> | <b>Ива белая</b> | <b>Рябина<br/>обыкновенная</b> | <b>Тополь черный</b> | <b>Осина</b> | <b>Ель сибирская</b> | <b>Берёза пушистая</b> |
|--------------------------------------|----------------------------------------|----------------------------------|------------------|------------------|--------------------------------|----------------------|--------------|----------------------|------------------------|
| <i>Biatora symmicta</i>              |                                        |                                  |                  | +                |                                |                      |              |                      |                        |
| <i>Caloplaca citrina</i>             |                                        |                                  |                  | +                | +                              | +                    | +            |                      |                        |
| <i>Caloplaca</i>                     |                                        |                                  |                  |                  |                                | +                    | +            |                      |                        |
| <i>Evernia mesomorpha</i>            |                                        |                                  |                  |                  |                                | +                    |              |                      |                        |
| <i>Hypogumnia physodes</i>           |                                        | +                                |                  |                  | +                              |                      |              | +                    | +                      |
| <i>Parmelia olivacea</i>             |                                        | +                                | +                |                  | +                              |                      |              |                      | +                      |
| <i>Parmelia saxatilis</i>            |                                        | +                                |                  | +                |                                | +                    |              |                      |                        |
| <i>Parmelia sulcata</i>              | +                                      | +                                | +                |                  | +                              |                      |              | +                    | +                      |
| <i>Pheophyscia ciliata</i>           |                                        |                                  |                  | +                |                                |                      |              |                      |                        |
| <i>Pheophyscia nigricans</i>         |                                        |                                  |                  | +                |                                |                      |              |                      |                        |
| <i>Physcia aipolia</i>               | +                                      |                                  | +                | +                |                                | +                    |              |                      |                        |
| <i>Physcia pulverulenta</i>          | +                                      |                                  | +                | +                |                                |                      |              |                      |                        |
| <i>Physcia stellaris</i>             |                                        | +                                | +                | +                | +                              | +                    | +            |                      |                        |
| <i>Tuckermannopsis<br/>sepincola</i> |                                        | +                                |                  |                  |                                |                      |              |                      | +                      |
| <i>Vulpicida pinastri</i>            | +                                      | +                                |                  |                  |                                |                      |              | +                    |                        |
| <i>Xanthoria parietina</i>           |                                        |                                  |                  |                  |                                | +                    | +            |                      |                        |
| <b>Итого:</b>                        | <b>4</b>                               | <b>7</b>                         | <b>5</b>         | <b>8</b>         | <b>5</b>                       | <b>7</b>             | <b>4</b>     | <b>3</b>             | <b>4</b>               |



Рис.1 *Pheophyscia ciliate*

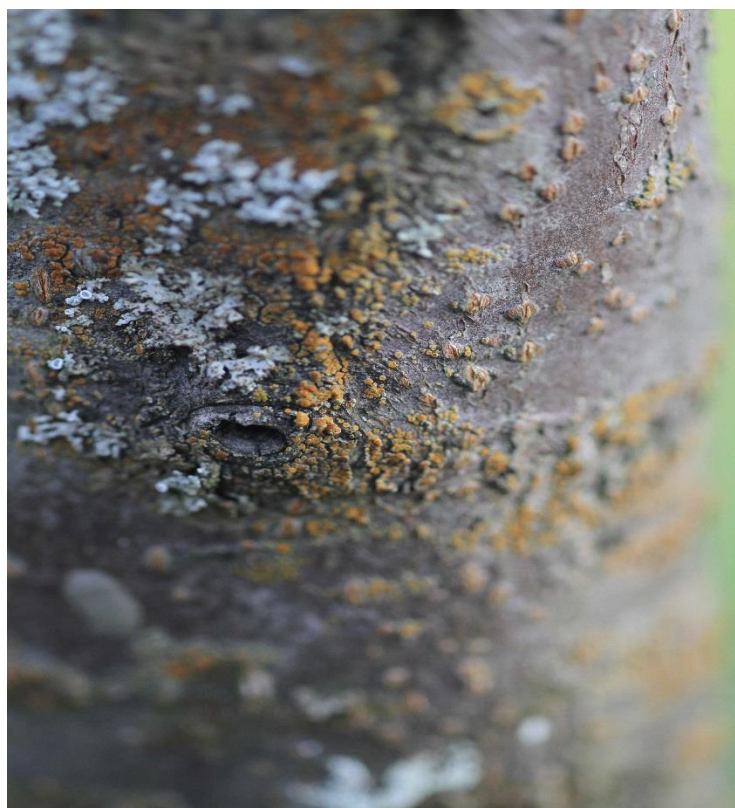


Рис.2 *Caloplaca cerina*



Рис.3 *Parmelia olivacea*



Рис.4 *Parmelia saxatilis*



Рис.5 *Vulpicida pinastri*



Рис.6 *Physcia airolia*



Рис. 7 *Physcia pulverulenta*



Рис.8 *Physcia stellaris*



Рис. 9 Xanthoria parietina

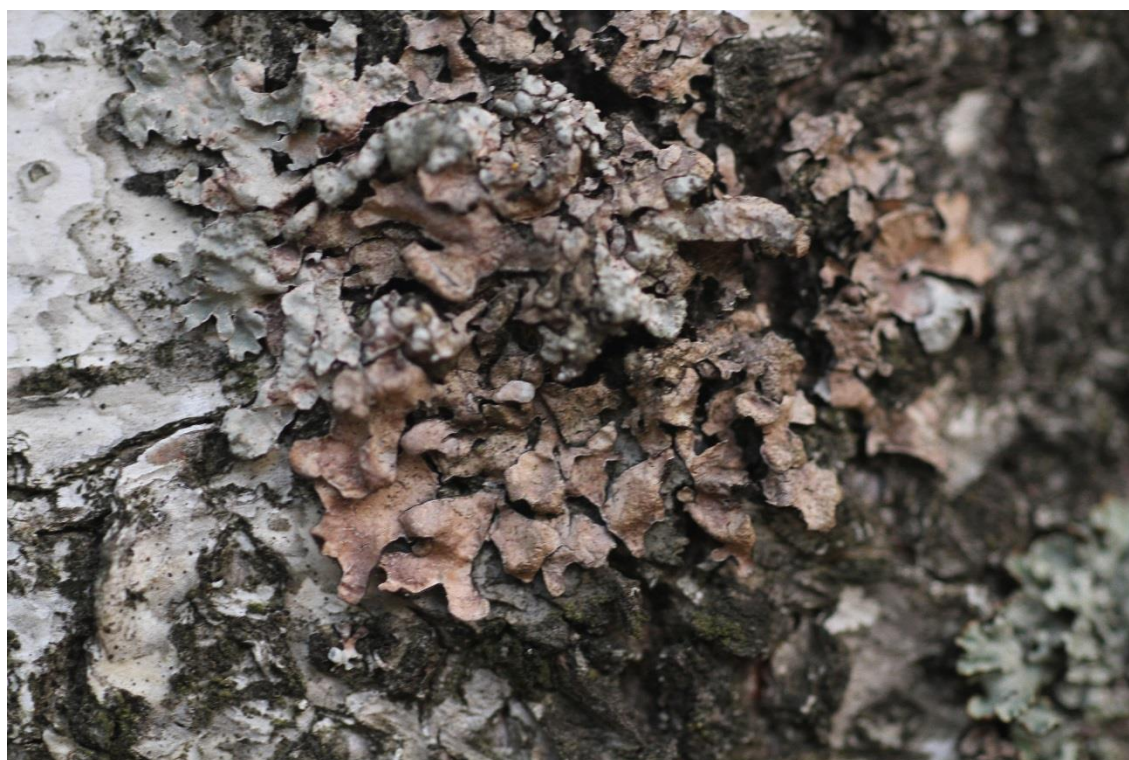


Рис.10 Буроватая окраска Parmelia sulcata

Таблица 1 Месторасположение и состояние лишайников

| № п/п | Вид лишайника                    | Место расположения              | Размер таллома, мм (min-max) | Состояние лишайника                                                    |
|-------|----------------------------------|---------------------------------|------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| 1     | 2                                | 3                               | 4                            | 5                                                                      |
| 1     | <i>Anaptychia ciliaris</i>       | стволы деревьев                 | 2-100                        | слоевище не деформировано, с нормальной окраской, имеются апотеции     |
| 2     | <i>Biatora symmicta</i>          | стволы деревьев с гладкой корой | 2-5                          | слоевище не деформировано, с нормальной окраской, имеются апотеции     |
| 3     | <i>Vulpicida pinastri</i>        | ветви деревьев                  | 10 - 70                      | слоевище не деформировано, с нормальной окраской, апотеции отсутствуют |
| 4     | <i>Hypogumnia physodes</i>       | стволы и ветви деревьев         | 5-100                        | слоевище не деформировано, с нормальной окраской, апотеции отсутствуют |
| 5     | <i>Xanthoria parietina</i>       | стволы и ветви деревьев         | 2-80                         | слоевище не деформировано, с нормальной окраской, имеются апотеции     |
| 6     | <i>Xanthoria polycarpa</i>       | стволы и ветви деревьев         | 2-50                         | слоевище не деформировано, с нормальной окраской, имеются апотеции     |
| 7     | <i>Caloplaca citrina</i>         | стволы и ветви деревьев         | 2-5                          | слоевище не деформировано, с нормальной окраской, апотеции отсутствуют |
| 8     | <i>Parmelia sulcata</i>          | стволы и ветви деревьев         | 10-100                       | слоевище не деформировано, с нормальной окраской, апотеции отсутствуют |
| 9     | <i>Parmelia olivacea</i>         | стволы и ветви деревьев         | 10-100                       | слоевище не деформировано, с нормальной окраской, апотеции отсутствуют |
| 10    | <i>Parmelia saxatilis</i>        | стволы и ветви деревьев         | 10-100                       | слоевище не деформировано, с нормальной окраской, апотеции отсутствуют |
| 11    | <i>Physcia aipolia</i>           | стволы и ветви деревьев         | 10-100                       | слоевище не деформировано, с нормальной окраской, имеются апотеции     |
| 12    | <i>Physcia stellaris</i>         | стволы и ветви деревьев         | 10-100                       | слоевище не деформировано, с нормальной окраской, имеются апотеции     |
| 13    | <i>Physcia pulverulenta</i>      | стволы и ветви деревьев         | 10-100                       | слоевище не деформировано, с нормальной окраской, имеются апотеции     |
| 14    | <i>Physcia caesia</i>            | стволы и ветви деревьев         | 10-90                        | слоевище не деформировано, с нормальной окраской, имеются апотеции     |
| 15    | <i>Evernia mesomorpha</i>        | стволы и ветви деревьев         | 5-60                         | слоевище не деформировано, с нормальной окраской, апотеции отсутствуют |
| 16    | <i>Tuckermannopsis sepincola</i> | стволы и ветви деревьев         | 4-70                         | слоевище не деформировано, с нормальной окраской, имеются апотеции     |

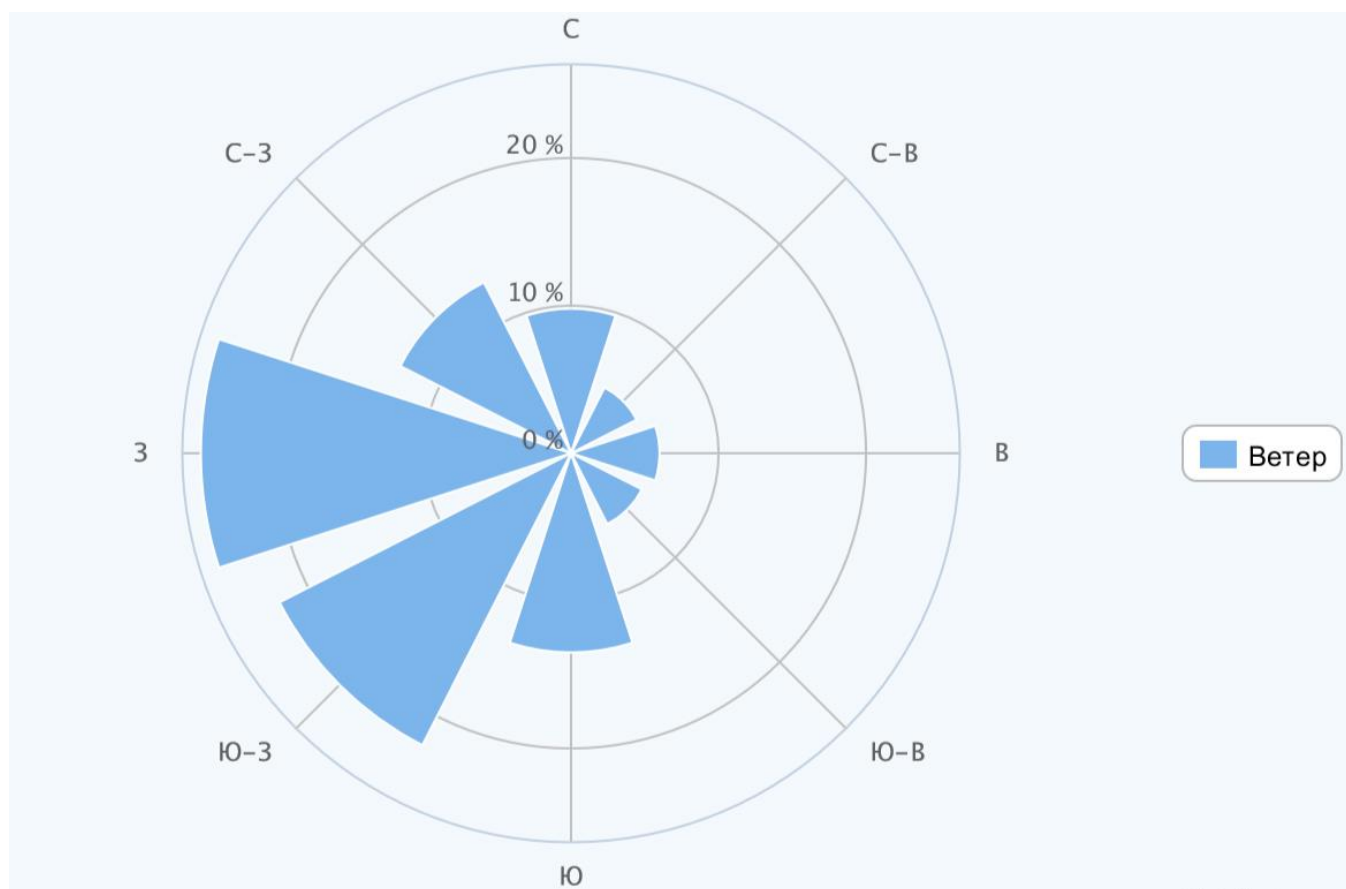


Рис.1 Роза ветров города Губахи с мая по октябрь 2018 года