

Муниципальное бюджетное учреждение дополнительного образования  
«Детский эколого-биологический центр»  
ЗАО г. Железногорск Красноярский край  
Объединение «Эрудит»  
Железногорское детское лесничество «Зелёный лес»  
Номинация «Жизнь леса»

**ВИДОВОЕ РАЗНООБРАЗИЕ И ОЦЕНКА СТЕПЕНИ ПОКРЫТИЯ  
ДРЕВЕСНОГО СТВОЛА ЭПИФИТНЫМИ ЛИШАЙНИКАМИ В РАЙОНЕ  
УЛ. ЕНИСЕЙСКАЯ Г. ЖЕЛЕЗНОГОРСКА КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ**

Губанова Виктория Алексеевна,  
7 класс, МБУ ДО «ДЭБЦ»

Руководитель:  
Сомова Ольга Геннадьевна,  
МБУ ДО «ДЭБЦ»,  
педагог дополнительного образования

Железногорск, Красноярский край - 2026

## Оглавление

Введение	3
Глава 1. Обзор литературы	4
1.1. Описание лишайников	4
1.2. Описание встреченных лишайников	5
1.3. Методика исследования	6
Глава II. Результат исследования	7
2.1. Описание территории исследования	7
2.2. Результат исследования видового разнообразия и лишайникового покрытия	7
Выводы	13
Список литературы	13
Приложения	14

## ВВЕДЕНИЕ

**Актуальность.** Лишайники растут медленно (2-4 мм в год), размножаются вегетативно и спорами [1].

Изучение видового разнообразия лишайников необходимо в связи с их важной ролью в экосистемах. Поскольку лишайники позволяют водорослям жить по всему миру в самых разных климатических условиях, они также обеспечивают возможность преобразовывать углекислый газ в атмосфере посредством фотосинтеза в кислород. Кроме того, как автогетеротрофные компоненты природных систем, они аккумулируют солнечную энергию, образуя биомассу, и в то же время разлагают органические вещества до минеральных веществ. В результате их жизнедеятельности подготавливается почва для поселения растений.

Лишайники — компонент пищевой цепи. Например, для северного оленя это вообще основа зимнего рациона. Также их едят кабарга, полевки, беспозвоночные всех видов: слизни, клещи, коллемболы и так далее. Кроме того, лишайники участвуют в почвообразовании и частично — в разложении горных пород. Лишайники преобразуют азот воздуха в нитраты, которые способствуют их росту и развитию. Их способность фиксировать атмосферный азот полезна и для других растений: дождь вымывает азот из живых и мёртвых лишайников и делает его доступным для растений в непосредственной близости.

Потеря лишайников может иметь глубокие последствия для их экосистем. «Лишайники являются доминирующей растительностью на 7% поверхности Земли. Они играют роль в гидрологии экосистемы, удерживая влагу.

Лишайниковая флора является лучшим индикатором загрязнения окружающей среды, так как численность и видовой состав лишайников резко возрастают или убывают на определенном расстоянии от источника загрязнения. При этом у лишайников наблюдаются морфологические изменения, а также накопление элементов загрязненного воздуха.

Лишайники задерживают твердые частицы в воздухе, такие как пыль, а также поглощают более мелкие загрязняющие вещества, такие как сера, ртуть и азот.

Причиной сокращения лишайников является уничтожение старовозрастных лесов, загрязнение природной среды, сбор в лекарственных целях. 59 видов лишайников занесены в Красную книгу Красноярского края.

Необходимо многолетнее наблюдение за эпифитными лишайниками с целью отслеживания сохранения их разнообразия.

**Проблема.** Неизвестно видовое разнообразие эпифитных лишайников, что затрудняет проведение мониторинга.

**Гипотеза.** Видовое разнообразие лишайников бедное из-за схожести видов и возраста деревьев, степень покрытия сократилась за 1 год.

**Цель.** Определение видового разнообразия лишайников и степени покрытия древесного ствола в районах исследования на ул. Енисейская г. Железногорска.

**Задачи:**

1. Определить видовой состав лишайников в исследуемых районах.
2. Определить степень лишайникового покрытия коры деревьев в 2025 г.
3. Сравнить изменение степени покрытия в 2024 и 2025 гг.

**Объект.** Жизненные формы эпифитных лишайников.

Предмет. Видовое разнообразие и степень покрытия эпифитными лишайниками древесного ствола.

Методы:

1. Полевые наблюдения.
2. Классификация.
3. Измерение.
4. Фотографирование.
5. Анализ.
6. Графический.

## ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ

Глава I. Обзор литературы

1.1. Описание лишайников

Лишайник - организм, тело (слоевище-таллом) которого постоянно состоит из двух компонентов - водоросли и гриба, образующих единое симбиотическое сожительство [2]. Растут лишайники практически на любой твердой поверхности: живых и мертвых деревьях, камнях, бетонных конструкциях, предпочитая слабощелочной субстрат.

Лишайники растут медленно (2-4 мм в год), размножаются вегетативно и спорами [1]. Для жизнедеятельности им необходимо наличие пяти факторов: солнечного света, определенной температуры, атмосферного воздуха, воды и питательных веществ. По типу слоевищ лишайники делятся на кустистые, листоватые, накипные.

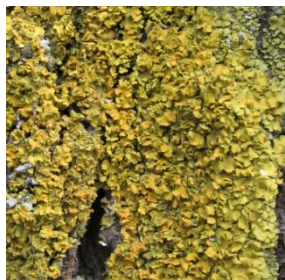
Особенно сильно физические и химические свойства субстрата влияют на эпифитные лишайники. Для них большое значение имеют структура коры, ее расчленение, жесткость, частота отслаивания и другие особенности. Эпифитная лишайниковая растительность разных древесных пород, как правило, различается по составу. Например, на стволах сосен обычны гипогимния и псевдэверния [4]. На лиственных породах эти лишайники обычно не встречаются, зато здесь обильно развиваются виды листоватой пармелии и кустистые рамалины и эвернии. Для стволов осин характерны группировки, образованные видами фисции, ксантории, калолаки и др. [4].

Видовой состав лишайниковых группировок зависит не только от вида дерева, но и от его возраста. Так, например, на молодых деревьях лиственных пород, имеющих гладкую тонкую кору, обычно развиваются накипные лишайники. С возрастом свойства коры меняются: она становится грубее, на ней появляются трещины и шероховатости. Меняется и состав живущих на ней лишайников. На такой коре поселяются уже листоватые и кустистые лишайники, частично накипные.

Кроме того, состав эпифитных лишайников на одном и том же стволе дерева различен в зависимости от высоты над землей; в этом случае на распределение лишайников оказывают влияние не только физические особенности коры, но и экологические факторы - освещенность, влажность и некоторые другие.

## 1.2. Описание встреченных лишайников

### **Xanthoria fallax** – Ксантория обманчивая.



Слоевище листоватое или неопределенной формы, до 3 см в диаметре, состоит из широких, коротких, черепитчато расположенных лопастей [5, 6]. Лопастки от желто-серых до желто-оранжевых, округлые, маленькие, на концах закругленные, часто шлемовидно или губовидно загнуты вверх с золотисто-желтыми шлемовидными соралиями. Нижняя поверхность беловатая или желтая до светло-коричневой с многочисленными короткими светлыми ризинами. На коре деревьев, может быть обнаружена на обработанной древесине, а также на каменистом субстрате и на мхах.

### **Xanthoria candelaria** – Ксантория восковидная



Слоевище очень маленькое, листоватое, до 3 – 4 мм в диаметре, простое или собранное в группы, образующие пятна до 10 см в диаметре, прикрепленное к субстрату центральной частью [5, 6]. Лопастки очень короткие, до 2 мм длиной, лимонно-желтые, часто зеленовато-желтые, края изидиозные. На коре деревьев, может быть обнаружена на камнях и некоторых антропогенных каменистых субстратах.

### **Physcia stellaris** – Фисция звездчатая.



Слоевище листоватое, розетковидное, плотно прилегающее к субстрату [5, 6]. Верхняя поверхность таллома светло-серая. Нижняя сторона слоевища светлая со светлыми ризинами. Апотеции многочисленные с толстым, от взаимного давления угловатым слоевищным краем. Диск плоский, коричневатый-черный, иногда с налетом. На различных субстратах. Один из наиболее распространенных видов.

### **Parmelia sulcata** – Пармелия бороздчатая



Слоевище розетковидное или чаще неопределенной формы, плотно прилегающее к субстрату [5, 6]. Лопастки выемчатые, часто налегающие краями друг на друга, на концах тупые. Верхняя сторона слоевища голубовато-серая или пепельно-серая сетчато-морщинистая. На поверхности присутствует развитая сеть жилок, или борозд, по ребрам и краям которых развиваются беловатые соредии, иногда покрывающие всю поверхность лопастей. На стволах и ветвях деревьев различных пород, на отмершей и обработанной древесине, редко на камнях.



***Parmelia caperata* — Пармелия козляная, или козья.**

Таллом листоватый, чаще неправильно-розетковидный, до 20 см в диаметре, в центре плотноприкрепленный к субстрату, по периферии со слегка приподнимающимися лопастями [5, 6]. Лопастки обычно тесно сомкнутые,

налегающие друг на друга, с закругленными концами, до 15 мм шириной. Верхняя поверхность в зависимости от условий освещения желтовато-зеленоватая (в светлых местах) или серовато-зеленоватая (в тени). Нижняя сторона коричневая с темноватыми ризинами. На гладком субстрате таллом более прижатый, распростертый, гладкий, лопастки более крупные, на шероховатом — морщинисто-складчатый. На различных субстратах, но чаще на стволах преимущественно лиственных пород и замшелых скалах.



***Hypogymnia physodes* – Гипогимния вздутая.**

Слоевище розетковидное, распростертое по субстрату, в центре довольно плотно прикрепленное, по краям обычно более свободное [5, 6]. Лопастки выпуклые, на концах часто расширенные, губовидно отогнутые, внутри полые. Верхняя сторона слоевища светло-серого или серо-зеленого цвета, гладкая, в большинстве матовая, иногда с темными пятнами.

Нижняя сторона черная, матовая, по краям коричневая, блестящая. Соредии в виде белых мучнистых скоплений возникают на месте разрывов тканей на границе между верхней и нижней корой на расширенных губовидных концах лопастей. Это очень характерный и постоянный признак, отличающий этот вид от других. Апотеции могут образовываться в местах с чистым воздухом.

### 1.3. Методика исследования

Была найдена методика в учебном пособии «Практикум по экологии» С. Алексеева [2]. Порядок работы по данной методике:

1. Выберите район, в котором будет проводиться наблюдения.
2. Разбейте выбранную территорию на квадраты, размер которых зависит от площади изучаемой территории (например, 10мх10м).
3. В каждом квадрате выберите 5-10 отдельно стоящих старых, но здоровых, растущих вертикально деревьев.
4. На каждом дереве подсчитайте количество видов лишайников. Не обязательно знать, как точно называются виды, надо лишь различать их по цвету и форме слоевища. Для более точного подсчёта можно использовать лупу.
5. Все обнаруженные виды разделите на 3 группы: кустистые. листоватые, накипные.
6. Проведите оценку степени покрытия древесного ствола. Для этого на высоте 150 см на наиболее заросшую лишайниками часть коры наложите рамку. Подсчитайте, какой процент общей площади рамки занимают лишайники.

7. Полученные результаты занесите в таблицу 1.

Таблица 1 - Жизненные формы лишайников, количество видов и процент покрытия (%) на разных видах деревьев

№ дерева	Вид дерева	Высота над землей, м	% покрытия	Группы лишайников (кол-во видов)		
				Кустистые	Листоватые	Накипные
1						
2						
10						
итого						

По результатам подсчета сделать вывод о проценте покрытия лишайниками разных видов деревьев и количестве видов каждой жизненной формы на разных видах деревьев.

Таблицу Алексеева видоизменили для удобства, т. к. в «Практикуме по экологии» по лишайникам оценивали степень загрязнения воздуха. Кроме того, по «Атласу-определителю лишайников» [6] определяли виды лишайников.

## Глава II. Результат исследования

### 2.1. Описание территории исследования

Осмотр лишайников производился в октябре-ноябре 2023 г. и январе 2025 г. на ул. Енисейская на двух участках (Приложение, рис.4-5,7).

Участок №1. Участок расположен на берегу реки Енисей [7]. Преимущественно на участке растут сосны и березы, в 10-30 метрах от воды (Приложение, рис.4). Высокая влажность, освещенность и возраст деревьев влияют на состав коры [8]. Кора, в основном, глубоко бороздчатая (у лиственных деревьев), пластинчатая (сосна обыкновенная). Встречено 6 деревьев с лишайниковым покрытием (Приложение, рис.6).

Участок №2. Участок находится на улице Енисейская в 150 метрах от автомобильной дороги, рядом с автозаправочной станцией [7]. На участке растут сосны и березы (Приложение, рис.5). Освещенность высокая, а влажность ниже, чем на участке №1. Встречено 5 деревьев с лишайниковым покрытием (Приложение, рис.6).

### 2.2. Результат исследования видового состава и степени лишайникового покрытия

В октябре-ноябре 2023 г. на участке №1 были обнаружены 2 сосны, 2 берёзы, 2 осины (табл. 2). на этих же деревьях продолжены исследования в 2025 г.

На березах обнаружены листоватые лишайники рода Пармелия [6]. Процент покрытия в 2023 г. – от 15 до 30% (среднее - 22,5%), в 2025 г. - от 17 до 35%. (среднее – 26%). Заметно увеличение на 5%.

На соснах обнаружены листоватые лишайники Пармелия козлиная и Гипогимния вздутая. Процент покрытия в 2023 г. составляет - от 5 до 15% (среднее 10%), в 2025 г. - от 6 до 16% (среднее - 11%). заметно увеличение на 1%.

На осинах обнаружены листоватые фисция звездчатая и ксантория обманчивая. Процент покрытия в 2023 г. составил 6-20 % (среднее - 13%), в 2025 г. - 7-24% (среднее – 15,5%). Заметно увеличение на 4%.

Таблица 2 - Результат исследования лишайникового покрытия на участке №1

№ дерева	Название дерева	Высота над землей см	% покрытия		Группы лишайников (количество видов)			Виды лишайников
			2023	2025	Кустистые	Листоватые	Накипные	
1	осина	30	6	7		1		Фисция звездчатая
2	берёза	120	15	17		2		Пармелия
3	берёза	80	30	35		1		Пармелия
4	осина	130	20	24		1		Ксантория обманчивая
5	сосна	20	15	16		1		Гипогимния вздутая
6	сосна	40	5	6		2		Пармелия козлиная



Рисунок 1 - Сравнение среднего значения процента покрытия коры деревьев лишайниками в 2023 и 2025 гг. на участке №1 (%)

В октябре-ноябре 2023 г. на участке №2 были обнаружены 3 сосны и 2 берёзы (табл.3). На березах обнаружены листоватые лишайники 2-х видов Пармелия. Процент покрытия в 2023 г. – от 6 до 10% (среднее - 8%), в 2025 г. - от 7 до 11% (среднее – 9%). Заметно увеличение на 4%. На соснах обнаружены листоватые лишайники рода Пармелия и Ксантория. Процент покрытия в 2023 г. составил - от 5 до 50% (среднее - 20,7%), в 2025 г. - от 7 до 54% (среднее -23,7%). Заметно увеличение на 4%.

Таблица 3 - Результат исследования лишайникового покрытия на участке №2

№ дерева	Название дерева	Высота над землей, см	% покрытия		Группы лишайников (количество видов)			Виды лишайников
			2023	2025	Кустистые	Листоватые	Накипные	
1	сосна	200	7	10		1		Ксантория
2	сосна	200	50	54		2		Пармелия
3	берёза	70	6	7		2		Пармелия козлиная
4	сосна	80	5	7		1		Пармелия
5	берёза	100	10	11		1		Пармелия

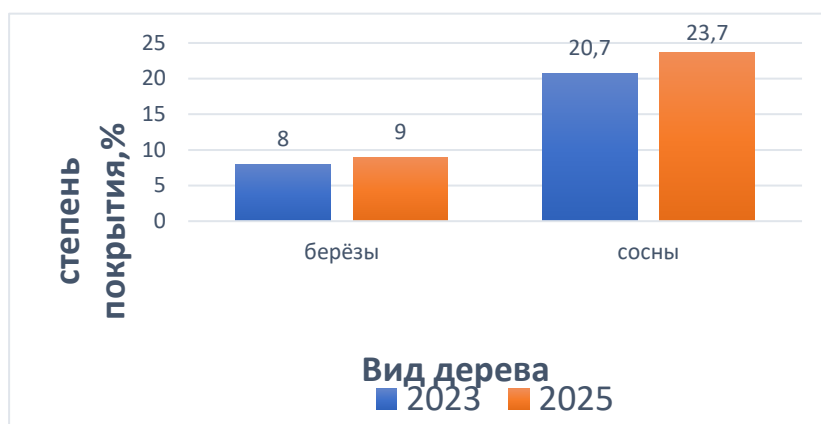














Рисунок 2 - Сравнение среднего значения процента покрытия коры деревьев лишайниками в 2023 и 2025 гг. на участке №2 (%)













На исследуемой нами территории были сначала обнаружены, а затем определены с помощью атласов-определителей виды лишайников.

**Фисцию звездчатую** определили по листоватому розетковидному слоевищу, в диаметре до 5 см, плотно прилегающему к субстрату. Верхняя поверхность таллома светло серая, нижняя – светлая. Лопасты узкие, вытянутые, на концах округло-выемчатые. Апотеции многочисленны.

**У пармелии** таллом неправильной формы, лопасты шириной до 1,5 см, тесно сомкнутые, частично налегают друг на друга, по краям слегка приподнимаются, с закругленными концами. Верхняя поверхность морщинистая.

**Ксантория восковидная** по виду похожа на маленькие компактные комочки, в диаметре 1—3 см. Образовано значительное разрастание, состоящее из многочисленных маленьких сдавленных желто-оранжевых лопастей до 1 мм шириной. Лопасты загнуты вверх, нижняя поверхность лопастей серовато-белая

Атлас	2023г	2025г
 <p data-bbox="201 501 507 533">Фисция звездчатая</p>		
 <p data-bbox="201 875 539 907">Пармелия козлинная</p>		
 <p data-bbox="201 1312 363 1344">Пармелия</p>		
 <p data-bbox="201 1868 571 1899">Ксантория обманчивая</p>		

Атлас	2023г	2025г
 <p data-bbox="199 517 534 555">Гипогимния вздутая</p>		
 <p data-bbox="199 909 518 947">Пармелия козлиная</p>		
 <p data-bbox="199 1408 587 1447">Ксантория восковидная</p>		
 <p data-bbox="199 2007 363 2045">Пармелия</p>		








Атлас	2023г	2025г
 <p data-bbox="199 436 518 472">Пармелия козлиная</p>		
 <p data-bbox="199 996 359 1032">Пармелия</p>		
 <p data-bbox="199 1377 359 1413">Пармелия</p>		

Рисунок 3 - Результат определения видов лишайников в 2023 и 2025 гг.

**Гипогимнию** определили по листоватому слоевищу, в центре плотно прикрепленому к дереву участками нижней поверхности, по краю с приподнимающимися лопастями; сверху оно серовато-зеленоватое.

**Пармелия борозчатая (*Parmelia sulcata*)**. Таллом неправильно розетковидный, 5-15 см в диаметре. Лопасты 3-4 мм шириной и 5-20 мм длиной, выемчатые, тесно собранные или немного расходящиеся, на концах тупые.

**Ксантория настенная (*Xanthoria parietina*)**. Слоевище довольно тонкое, розетковидное, до 10-20 см в диаметре, рассеченное на хорошо выраженные лопасти. Верхняя поверхность слоевища желтая, нижняя - беловатая.

## ВЫВОДЫ

1. Был изучен видовой состав эпифитных лишайников в г. Железногорске в районе улицы Енисейская. На всех видах деревьев в связи со структурой коры, были выявлены листоватые лишайники. На берёзах - рода Пармелия, на соснах - родов Пармелия, Гипогимния, Ксантория, на осинах - фисция звездчатая и ксантория обманчивая. Проведенные исследования показали, что общими для сосны и берёзы являются 3 вида лишайников рода *Parmelia*. Кроме того, на сосне встречена *Hypogymnia physodes* (Гипогимния вздутая) и *Xanthoria* sp., на осине – *Xanthoria* sp. и *Physcia* sp..
2. Степень покрытия слоевищем эпифитных лишайников на стволах деревьев незначителен (4-50%) и сосредоточен в основании стволов деревьев на высоте 150 см. В 2025 г.: на участке №1 - до 35% на берёзах, до 16% на соснах, до 24% на осинах; на участке №2 - до 11% на берёзах, до 54% на соснах.
3. На 1-ом исследуемом участке наибольшую степень покрытия лишайниками имеют берёзы, т.к. у них более прочная кора. Процент покрытия изменился в 2025 г. на 2-5% по сравнению с 2023 г. На 2-ом исследуемом участке представлены в основном сосны, с наибольшей степенью покрытия, по сравнению с берёзами. Вероятно, связано с лучшей освещённостью участка №2, по сравнению с №1. Степень покрытия изменилась на 1-4% по сравнению с 2023 г.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. [Лишайники и их роль, как индикаторов загрязнения. Электронный ресурс. URL: HintFox <http://www.hintfox.com/article/lishajniki-i-ih-rol-kak-indikatorov-zagrjaznenija.html>](http://www.hintfox.com/article/lishajniki-i-ih-rol-kak-indikatorov-zagrjaznenija.html)
2. Алексеев, С. И. Практикум по экологии. М.: АО МДС, 1996. 192 с.
3. Лишайники. Электронный ресурс. URL: [https://herba.msu.ru/shipunov/belomor/2003/flora/lich\\_opr.pdf](https://herba.msu.ru/shipunov/belomor/2003/flora/lich_opr.pdf)
4. Иржигитова Д.М., Мошкова М.А., Петрова Е.А., Корчиков Е.С. Кора деревьев и кустарников как субстрат для эпифитных лишайников (на примере Самарской области) // Вестник СамГУ — Естественнонаучная серия. 2013. № 9/1(110). - С.151-157. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.mathnet.ru/links/a4bf69a9e4e8c20d5a061a1388e78ab8/vsgu410.pdf>
5. Лишайники средней полосы России // Экосистема. Электронный ресурс. URL: <https://ecosystema.ru/08nature/lich/098.htm>
6. А. Г. Цуриков, О.М. Храмченкова ЛИСТОВАТЫЕ И КУСТИСТЫЕ ГОРОДСКИЕ ЛИШАЙНИКИ: АТЛАС-ОПРЕДЕЛИТЕЛЬ. Электронный ресурс. URL: [https://pubdoc.ru/doc/244242/atlas-opredelitel.\\_lishajnikov#](https://pubdoc.ru/doc/244242/atlas-opredelitel._lishajnikov#)
7. Енисейская улица в городе Железногорск — Яндекс Карты ([yandex.ru](http://yandex.ru))
8. Летние школьные практики по ботанике. Методическое пособие / Под ред. Жмылева П.Ю. М.: МЦНМО, 1998. 200 с.

## ПРИЛОЖЕНИЯ

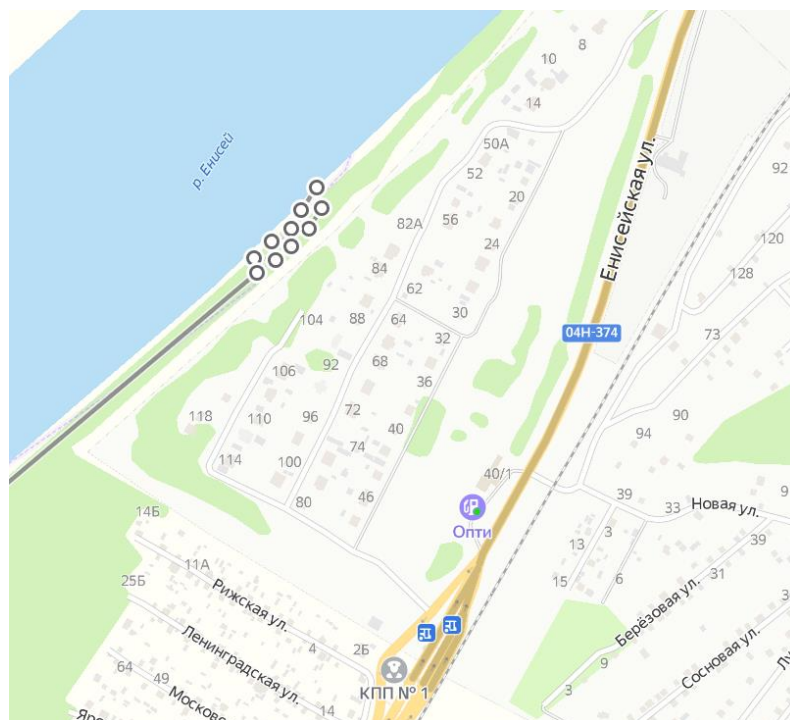


Рисунок 4 – схема района исследования лишайников (участок №1)

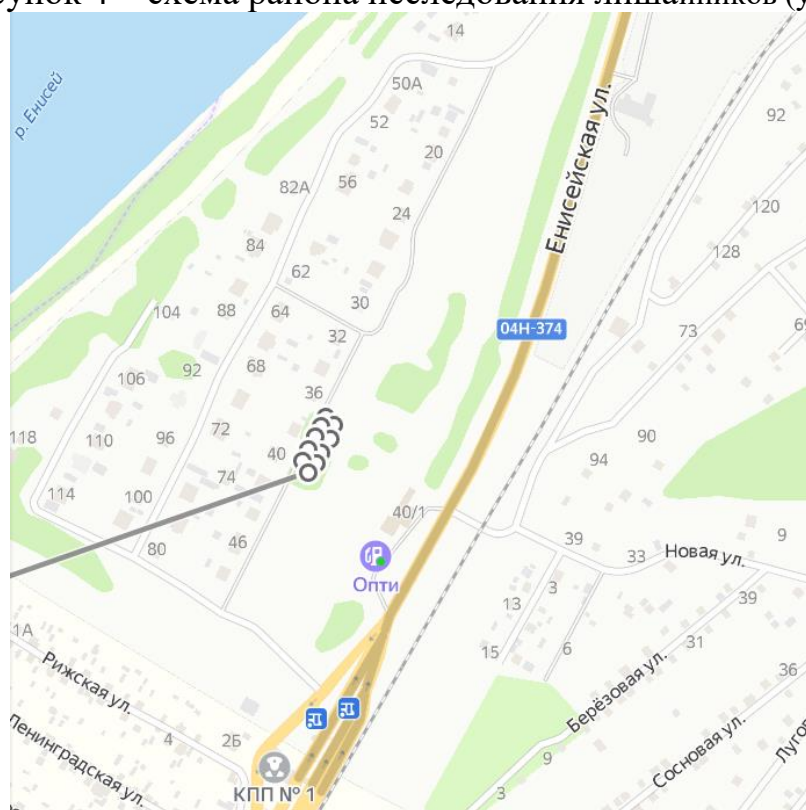


Рисунок 5 – схема района исследования лишайников (участок №2)

## Фото лишайников



Рисунок 6 - встреченные лишайники на исследуемых деревьях:  
1-10 - участок №1, 11-20 – участок №2



Рисунок 7 – автор работы Виктория Губанова