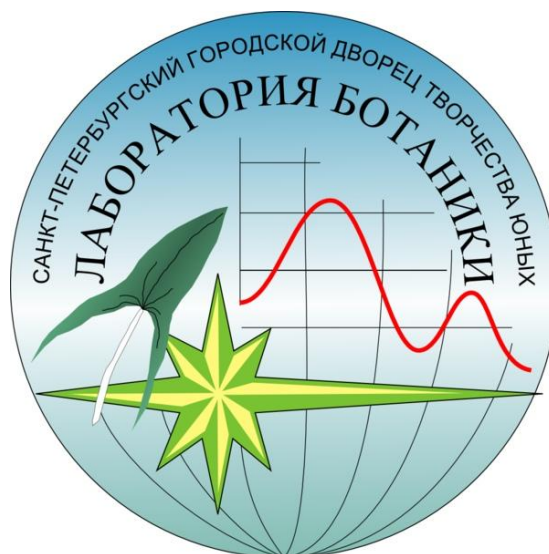


Санкт-Петербургский городской дворец творчества юных  
Эколого-биологический центр «Крестовский остров»  
Лаборатория ботаники



*Изучение высотной поясности растительного покрова  
в долине реки Гольцовки (Мурманская область)*

Дождиков Тимофей Олегович 10 класс  
Гимназия №610

**Научные руководители:**

п.д.о. Пичугин Сергей Алексеевич;

к.б.н., п.д.о. Чиненко Светлана Валентиновна.

Санкт-Петербург  
2026

## Оглавление

Ведение.....	3
Литературный обзор.....	4
Физико-географическая характеристика.....	5
Материалы и методики.....	6
Результаты и обсуждения.....	8
Выводы.....	15

## **Введение**

Исследования для нашей работы проводились в горах Хибинах, окрестности реки Гольцовка (Мурманская область).

В этом районе встречается растительность северной тайги и тундры в зависимости от высоты над уровнем моря, направления склона горы и прочих факторов. Закономерная смена сообществ наблюдается именно на склонах гор. Именно этой смене и распределению растительных сообществ и посвящена наша работа. Но также у работы есть долгосрочная перспектива развития, мы планируем вернуться на те же места пробных площадей с помощью отмененных точек на GPS, и повторить описания, тем самым мы сможем оценить влияет ли изменения климата на сдвиг сообществ по склону.

**Цель** нашей работы заключалась в изучении пространственной дифференциации растительного покрова на склонах гор в Хибинах в районе верховьев реки Гольцовка (окрестности пос. Имандра Мурманской области) для дальнейшей оценки изменения.

Для решения этой цели мы поставили следующие **задачи**:

- 1) Выполнить описание растительности на склоне горы;
- 2) Выявить типы растительных фитоценозов;
- 3) Выявить закономерности распределения видов и сообществ на выбранном склоне.

## Литературный обзор

Хибинские горы расположены в северной таежной зоне. Для них характерна смена высотных поясов растительного покрова: лесной пояс сменяется переходным поясом березового криволесья, а затем поясом горной тундры. Из-за географического положения гор (100–140 км севернее Полярного круга и противоположное: близость к теплым морским течениям) этот регион является специфичным для изучения распределения флоры. (Флора субарктических гор Евразии и высотное распределение её видов; Москва 2006)

Как уже было отмечено, для Хибинских гор характерно четкое выделение растительных поясов. Сначала на склонах гор формируются редкостойные еловые леса северо–таёжного типа (горнолесной пояс). Выше расположен пояс криволесья, постепенно переходящий в пояс горных тундр. В горно-тундровом поясе участки с хорошо развитой растительностью прерываются каменистыми осыпями и россыпями. С высотой степень разреженности растительного покрова возрастает. Вершины гор представляют собой плато с нагромождением крупных камней, покрытых в основном накипными лишайниками и небольшими фрагментами растительных сообществ или отдельными куртинами растений между ними.

В долинах ручьев встречаются травяные редкостойные еловые леса с примесью березы. В пределах лесного пояса довольно обширные площади заняты нелесными типами растительности. Лишайниковые тундры по своему составу неоднородны, их можно разделить прежде всего на ягельные (с преобладанием кладонии) и цетрариевые. Цетрариевые тундры распространены в Хибинах значительно шире ягельных, разнообразнее по видимому составу и имеет более выраженный арктический характер. Затем выделяются тундры (преимущественно цетрариевые) с большим количеством кустарничков, которые можно назвать кустарничко-лишайниковыми. Таким образом, между различными типами тундр имеется переход, причем они встречаются довольно часто и на значительных территориях. (Мохообразные и сосудистые растения территории полярно-альпийского ботанического сада; Апатиты 2001.)

В остальном растительность тундрового пояса не составляет сплошного покрова; несомкнутые участки с растениями, селящимися в местах, где есть мелкозем и влага, чередуется с гораздо более обширными участками голого камня-россыпями. Вершинные плато лишь немногих более низких гор покрыты тундрой, большей же частью они представляют собой как бы "каменное море" обломков, среди которых только кое-где встречаются немногие наиболее выносливые растения. [2]

## **Физико-географическая характеристика**

Кольский полуостров занимает восточную часть Балтийского кристаллического щита, в геологическом строении которого принимают участие мощные толщи архея и протерозоя. Архей представлен сильно метаморфизованными и интенсивно дислоцированными гнейсами и гранитами, местами прорванными пегматитовыми телами. Протерозойские отложения более разнообразны по составу — кварциты, кристаллические сланцы, песчаники, мраморы, частично гнейсы, переслаивающиеся с зеленокаменными породами. Хибинский горный массив образовался за последние 40 миллионов лет. Это подковообразное плато, сложенное горными породами - нефелиновыми сиенитами. Они выкристаллизовались из расплавов магмы, питавших 380 миллионов лет назад гигантские вулканы. Вулканы давно остыли, подверглись размыву, а после исчезновения ледникового покрова 10000 лет назад горный массив потянулся ввысь.

Характер растительных поясов определяется целым рядом факторов. Это - климатические условия, рельеф, характер грунтов.

Климатические условия и температурный режим почв оказывают большое влияние на жизнь растений. Количество осадков, выпадающих в Хибинах вполне достаточно для жизнедеятельности древесных пород, но более половины их выпадает в виде снега. Рельеф гор с крутыми склонами и каменистыми грунтами обеспечивает быстрый сток вод, поэтому плато и склоны, по существу, безводны. Испарение усиливают также ветры. Все это неблагоприятно для развития деревьев, особенно таких влаголюбивых, как ель. Из-за суровых климатических условий почти все травы Хибин многолетние. Деревья и кустарники растут здесь очень медленно.

Снежный покров, снежники и лавины играют важную роль в характере распределения растительности. Медленное сползание снежного покрова на склонах приводит к саблевидной форме и изогнутости стволов у берез. Под защитой снежной толщи формируются своеобразные формы древесной растительности: стелющиеся формы и ели в «юбках», когда нижняя часть кроны очень густая и начинается прямо от самой земли.

В центральной части полуострова расположен массив Хибинских гор – самый высокий район Кольского полуострова.

## Материалы и методы

Все наблюдения и описания происходили во время экспедиции Лаборатории Ботаники в Хибины в августе 2023 года с 05.08 по 19.08. Для изучения растительного покрова были заложены пробные площадки размером 20 на 10 метров, вдоль склонов с расстояниями между друг другом в 50 метров (см. рис 1). На каждой пробной площадке проводилось стандартное геоботаническое описание с оценкой проективного покрытия травяно-кустарничкового и мохово-лишайникового покрова рамками метр на метр. Описания древостоя включали: определение видов, подсчёт количества каждого вида на данной площади, посчитали количество стволов и определяли высоту каждой особи. Также мы посчитали общее проективное покрытие кустарников (можжевельников обыкновенных, ив и т.д.). Также были сделаны керны деревьев для определения возраста древостоя профиля.

По описанию древостоя мы разделили склон на три пояса:

- Пояс леса – пояс представлен лесообразующими деревьями, такие как сосна, ель и большие берёзы.
- Пояс криволесий – здесь в основном растёт берёза Черепанова, а сосна с елью растут единичными экземплярами. Данный пояс не мощный и является переходом между лесным и горно-тундровым поясами.
- Пояс горной тундры – здесь не растет никаких деревьев, а если встречается берёза, то только, как кустарник.

Все данные были занесены в таблицы для статистической обработки.

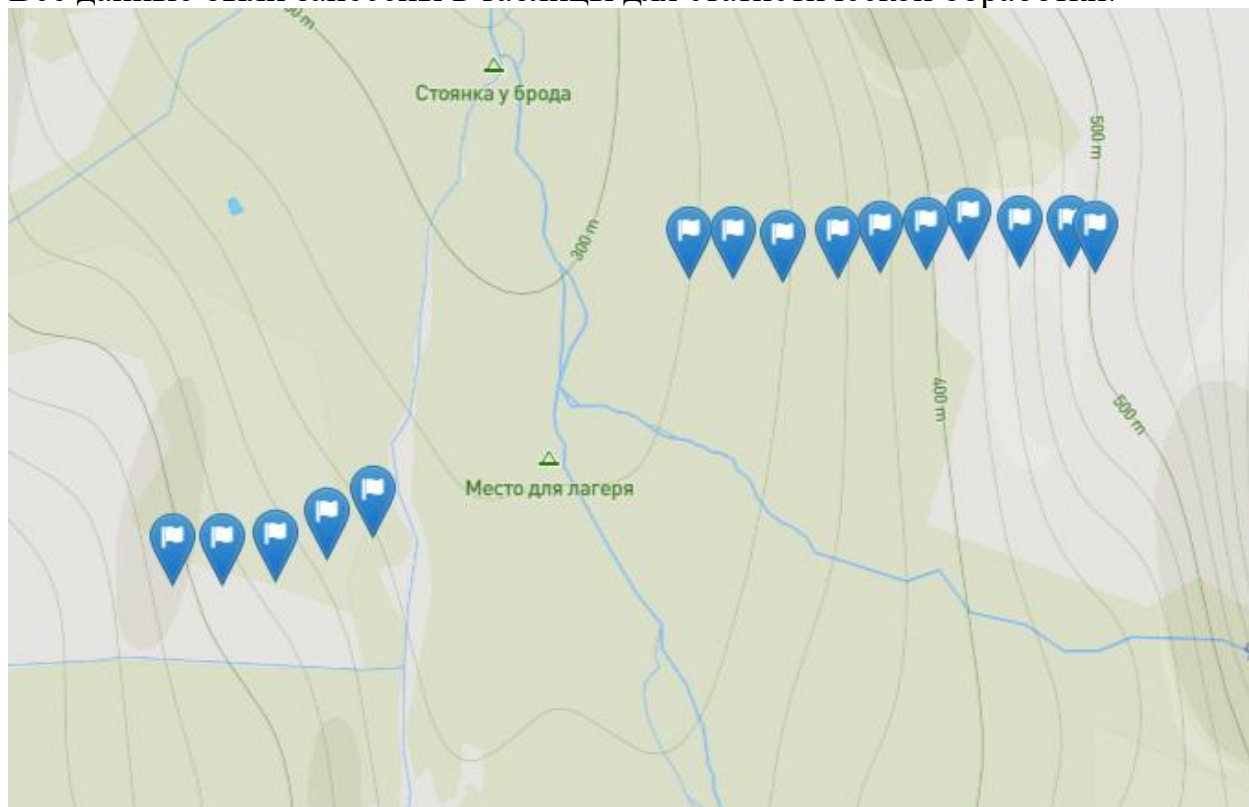


Рис. 1 Картосхема расположения пробных площадок

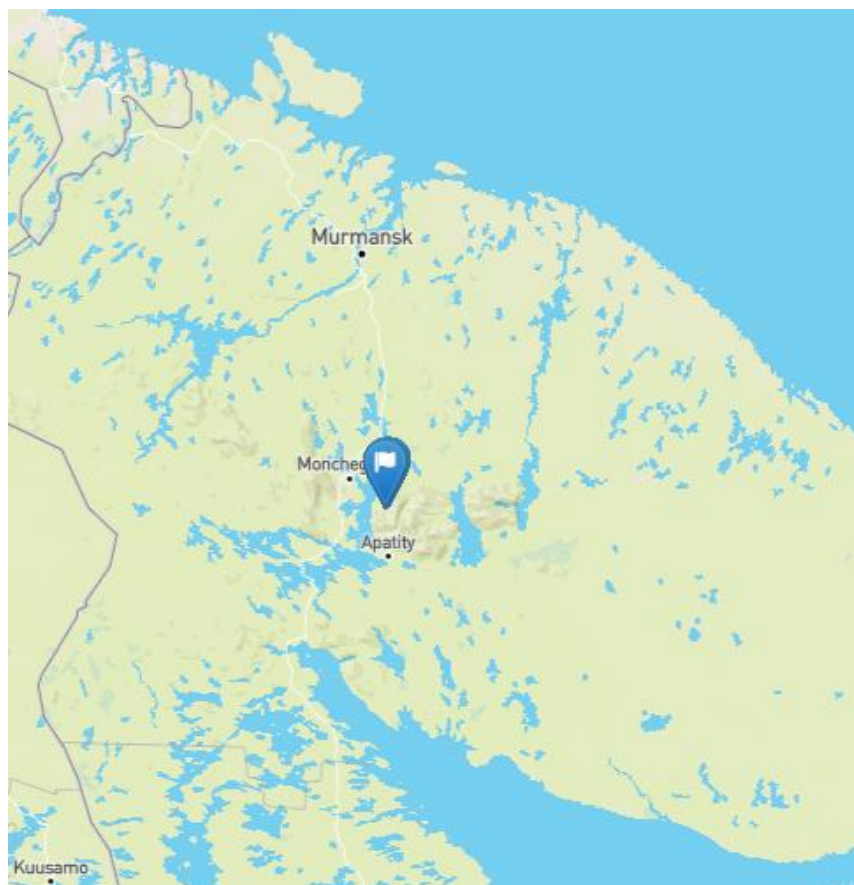


Рис. 2 Горы Хибинь.



Рис 3. Общий вид западного склона



Рис.4 Общий вид склона восточной экспозиции

## Результаты и обсуждения

По результатам обработки данных был составлен список растительных сообществ, произрастающих на данных склонах сгруппированные по растительным поясам:

### Пояс ГОРНЫЕ ТУНДРЫ

#### 1. Воронично-лишайниковые (флавоцетрариевые)

*Empetrum hermaphroditum* - *Flavocetraria nivalis* (высота 530 м западный склон)  
(Пробная площадка №1 в приложениях)

*Empetrum hermaphroditum* + *Vaccinium uliginosum* - *Flavocetraria nivalis* (высота 420 м восточный склон)

*Empetrum hermaphroditum* + *Vaccinium uliginosum* - *Flavocetraria nivalis* + *Alectoria ochroleuca* + *Cladonia rangiferina* + *Cetraria islandica* (высота 440 м восточный склон)

#### 2. Кустарничково-зеленомошные

*Empetrum hermaphroditum* + *Vaccinium uliginosum* + *Vaccinium myrtillus* - *Pleurozium schreberi* + *Hylacomium splendens* (Высота 350м В склон)

#### 3. Кустарниковые сообщества в поясе криволесий

Можжевело-кустарничково-флавоцетрариевое сообщество

*Juniperus sibirica* - *Calluna vulgaris* + *Vaccinium uliginosum* - *Flavocetraria nivalis* (высота 510м 3 склон) (Пробная площадка №3 в приложениях)

### Пояс БЕРЁЗОВЫЕ КРИВОЛЕСЬЯ

#### 1. Берёзовое криволесье воронично-лишайниковое (кладониевое)

криволесье *Betula czerepanovii* - *Empetrum hermaphroditum* - *Cladonia arbuscula* + *Cladonia uncialis* (высота 520 западный склон) (Пробная площадка №2 в приложениях)

#### 2. Берёзовые криволесья можжевело-кустарничково-зеленомошные (плеврозиевые)

2.1. криволесье *Betula czerepanovii* - *Juniperus sibirica* - *Vaccinium vitis-idaea* + *Vaccinium uliginosum* + *Vaccinium myrtillus* + *Avenella flexuosa* + *Melica nutans* - *Pleurozium schreberi* (высота 480м 3 склон) (Пробная площадка №4 в приложениях)

2.2. криволесье с редкими соснами(*Pinus sylvestris*) - *Betula czerepanovii* - *Juniperus sibirica* - *Calluna vulgaris* + *Empetrum hermaphroditum* + *Vaccinium uliginosum* - *Pleurozium schreberi* + *Racomitrium* sp. + *Cetraria islandica* + *Flavocetraria nivalis* (высота 325 В склон)

### Пояс ЛЕСНОЙ

#### 1 редколесья кустарничково-зеленомошные:

##### 1.1 берёзово-еловые кустарничково-зеленомошные

##### 1.1.1. Берёзово-елово-сосновое бруснично-зеленомошное (плеврозиевое)

редколесье *Pinus sylvestris* + *Picea obovata* - *Betula czerepanovii* - *Vaccinium vitis-idaea* - *Pleurozium schreberi* + *Dicranum* sp. (высота 400м 3 склон) (Пробная площадка №6 в приложениях)

##### 1.1.2. Берёзово-еловое кустарничково-зеленомошное (хилокомиевое)

редколесье *Picea obovata* - *Betula czerepanovii* - *Calluna vulgaris* + *Empetrum hermaphroditum* + *Vaccinium uliginosum* - *Hylocomium splendens* + *Barbilophozia* sp. (высота 310 В склон)

*1.2 берёзово-сосновое ерниково-кустарничково-зеленомошное*

*1.2.1. Редколесье берёзово-сосновое ерnikово-молиниевое-голубичное хилокомиевое*

поляна в редколесье (*Pinus sylvestris* - *Betula Czerepanovii*) - *Betula nana* - *Molinia caerulea* + *Vaccinium uliginosum* - *Hylocomium splendens* (высота 430м 3 склон) (*Пробная площадка №5 в приложениях*)

*2. Еловые редколесья кустарничково зеленомошные (хилокомиевые)*

*2.1 Еловые редколесья чернично-зеленомошные (хилокомиевые)*

редкие ели *Picea obovata* - *Vaccinium myrtillus* - *Pleurozium schreberi* + *Hylocomium splendens* (высота 370м 3 склон) (*Пробная площадка №7 в приложениях*)

редкие ели *Picea obovata* - *Betula czerepanovii* - *Vaccinium myrtillus* - *Hylocomium splendens* (+ *Pleurozium schreberi*) (высота 350 3 склон) (*Пробная площадка №9 в приложениях*)

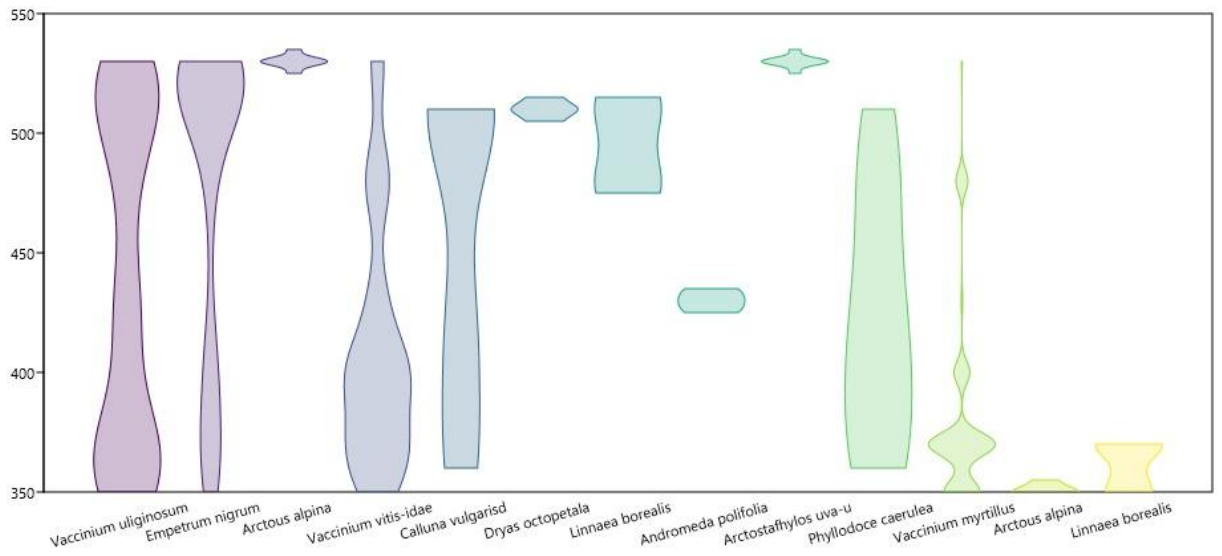
*2.2 Еловое редколесье можжевельново-голубично-молиниевое зеленомошное*

редкие ели (*Picea obovata*) - *Juniperus sibirica* - *Vaccinium uliginosum* + *Molinia caerulea* - *Hylocomium splendens* + *Pleurozium schreberi* (высота 360м 3 склон) (*Пробная площадка №8 в приложениях*)

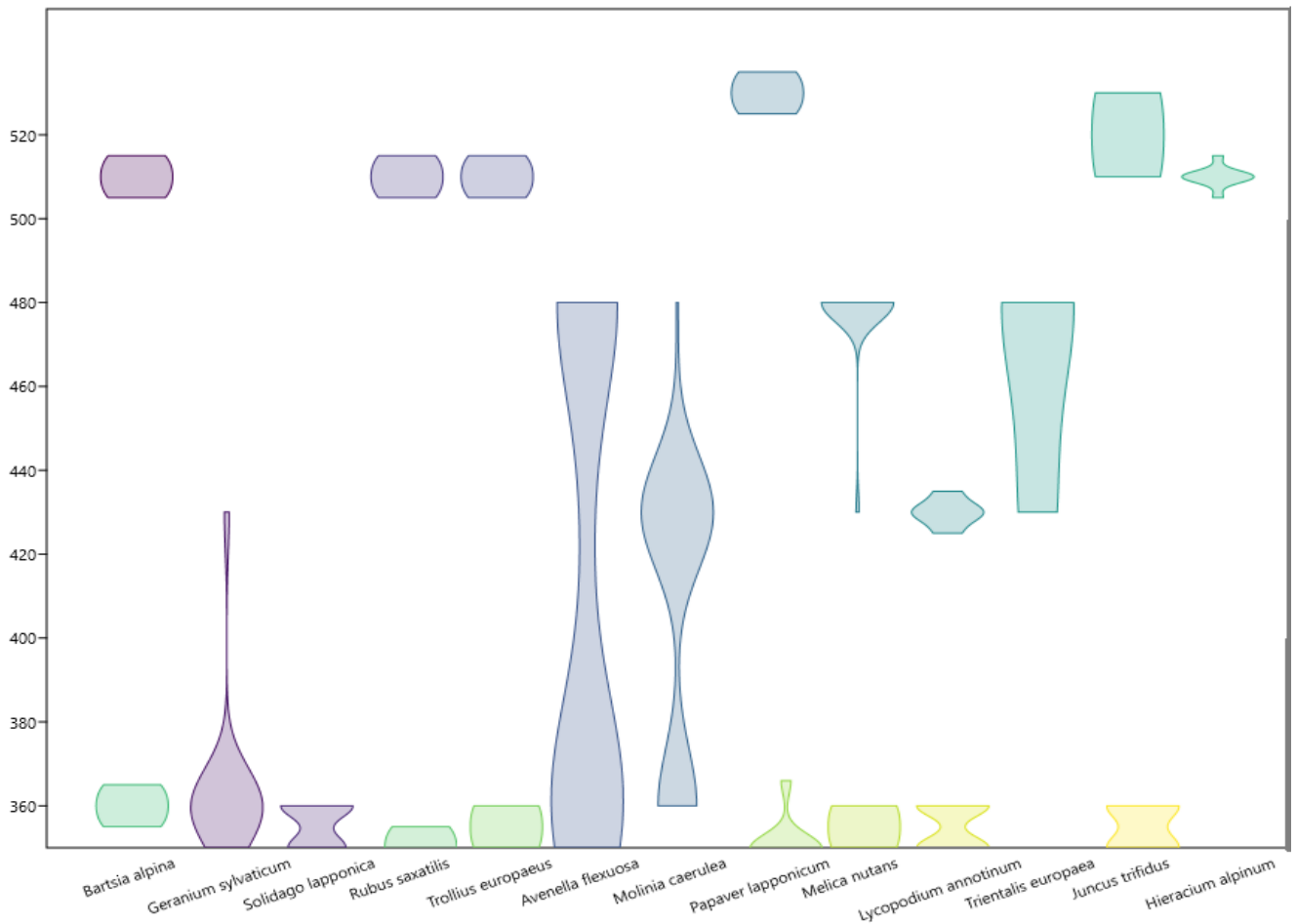
Таким образом на первом склоне большая часть описаний попала в лесной пояс и пояс криволесья, а на втором склоне пробные площадки на тех же высотах попали в пояс горной тундры.

Далее мы решили посмотреть границы распределения отдельных видов в зависимости от высоты склона. Для этого мы построили графики, на которых изображены коэффициенты участия (КУ) видов на разных площадках.

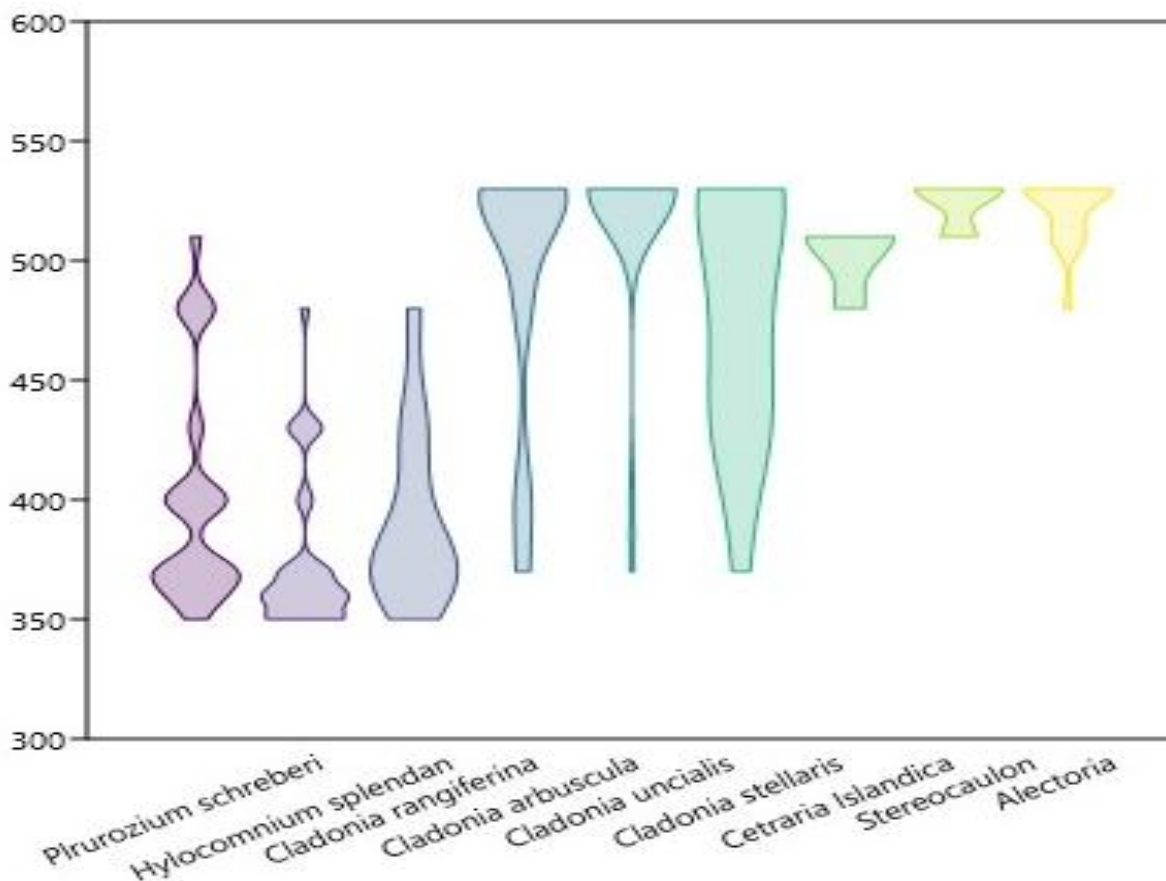
**График 1.** Распределение КУ кустарничков на западном склоне в зависимости от высоты над уровнем моря (м)



**График 2.** Распределение КУ травянистых растений на западном склоне в зависимости от высоты над уровнем моря (м)



**График 3.** Распределение КУ мхов и лишайников на западном склоне в зависимости от высоты над уровнем моря (м)



По анализу графиков видны тенденции:

В кустарничковой группе бореальные виды встречаются либо везде, либо только на небольших высотах в лесных сообществах за исключением толокнянки, которая встречается в горной тундре.

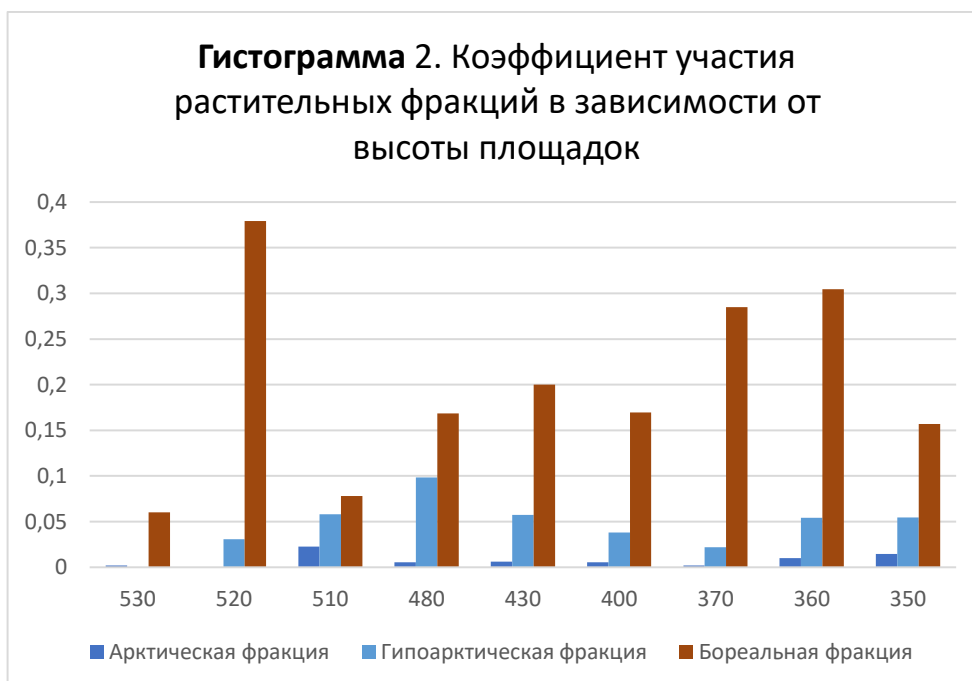
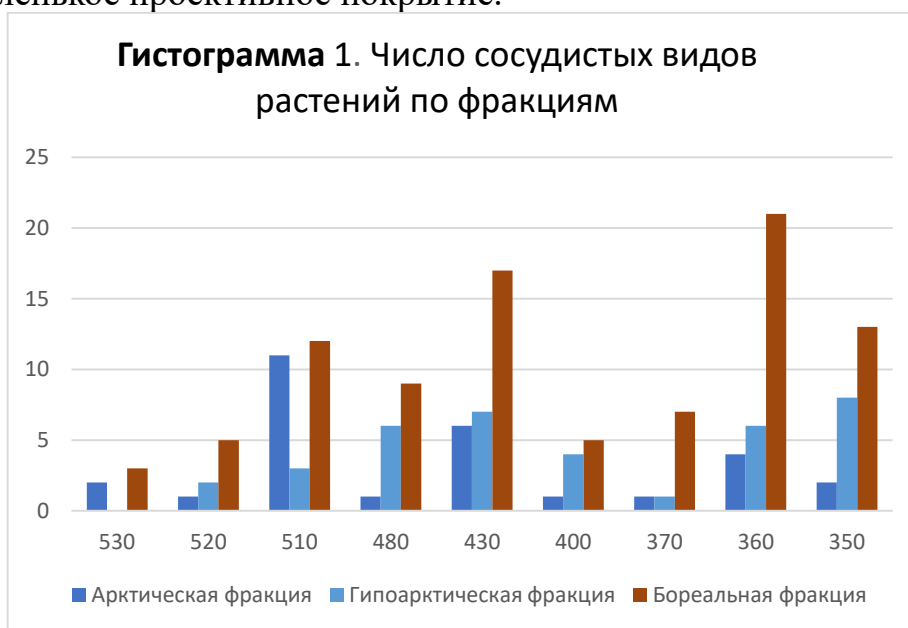
Для большинства травянистых растений характерна встречаемость в лесном поясе на небольших высотах, а также в горной тундре вблизи источников воды. Исключениями являются: молиния и луговик, которые встречается и в лесном поясе, и в поясе криволесья, а также ситник трехраздельный и ястребинка альпийская, которые встречаются исключительно в горной тундре.

У мхов наибольшая встречаемость в лесных сообществах, тогда как у лишайников напротив в поясе горной тундры.

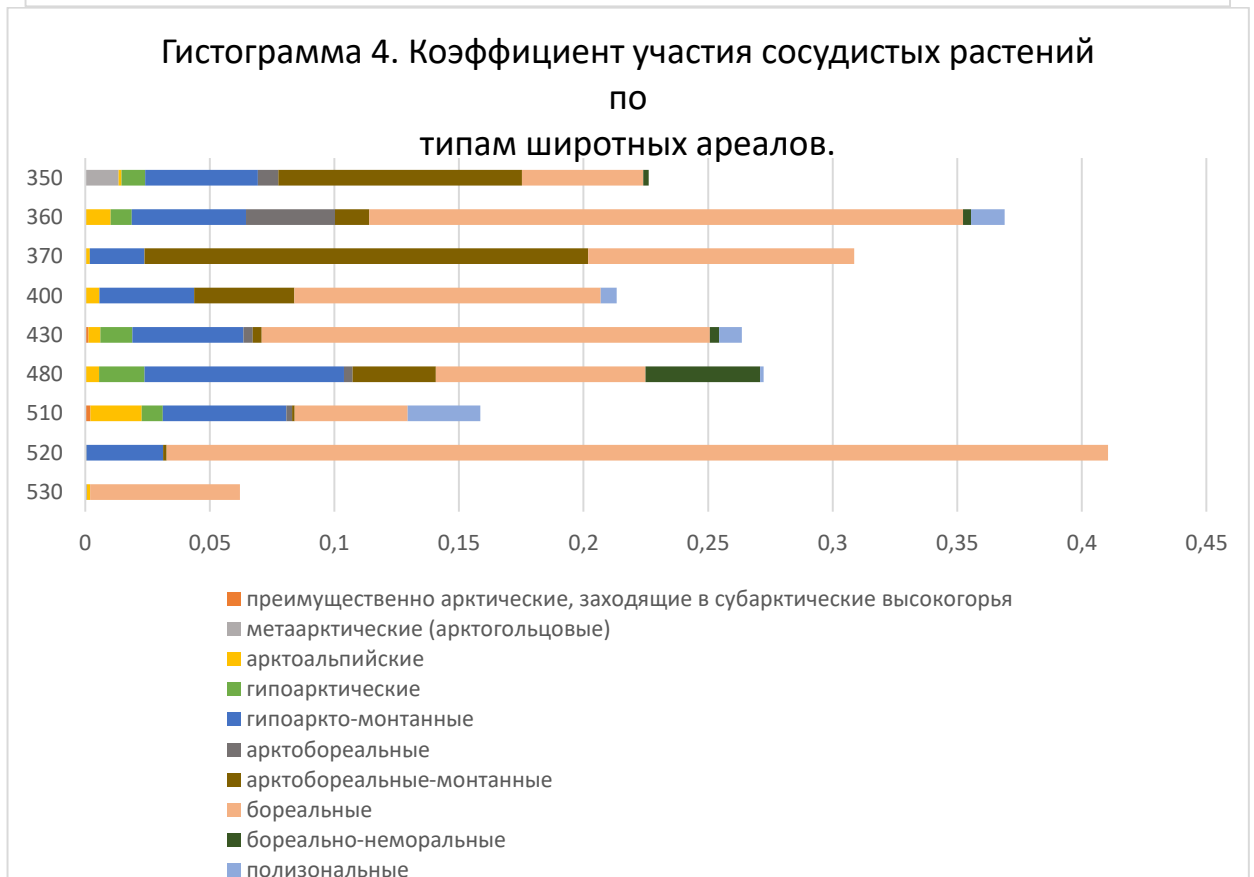
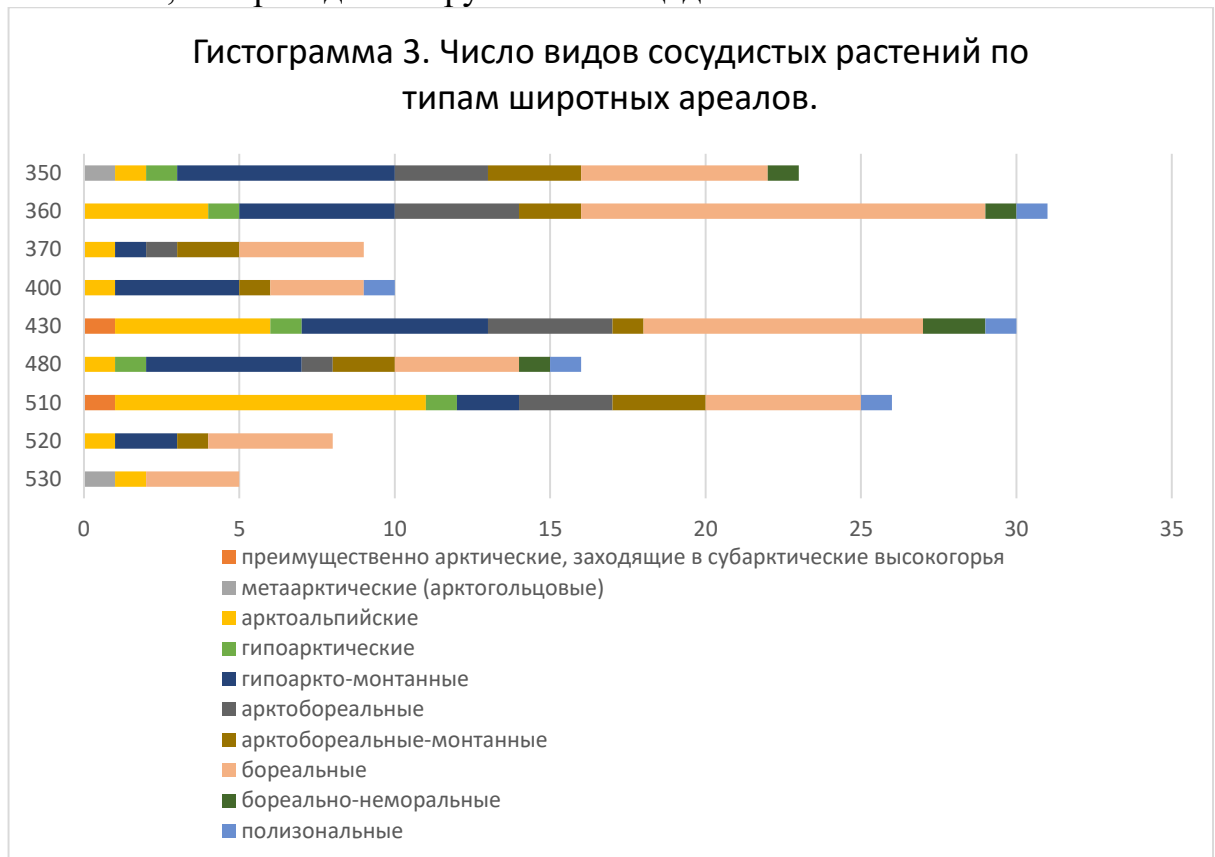
На гистограммах 1–2 показаны зависимости количества видов, принадлежащих бореальной, гипоарктической и арктической фракциям, а также их влияние в сообществе по коэффициенту участия (на второй гистограмме).

На первой гистограмме можно наблюдать тенденцию увеличения количества бореальных видов вместе с уменьшением высоты пробных площадок, кроме площадок с высотой 400 и 370м, где очень мало видов всех фракций, и уменьшение количества арктических видов при уменьшении высоты.

На второй гистограмме, на котором показано влияние видов в сообществе по коэффициенту участия, заметно повсеместно главенствующая роль бореальных видов во всех сообществах, второе место по значению КУ принадлежит гипоарктическим видам, и очень маленькое общее КУ у арктических видов, что логично, так как арктические виды обыкновенно имеют маленькое проективное покрытие.

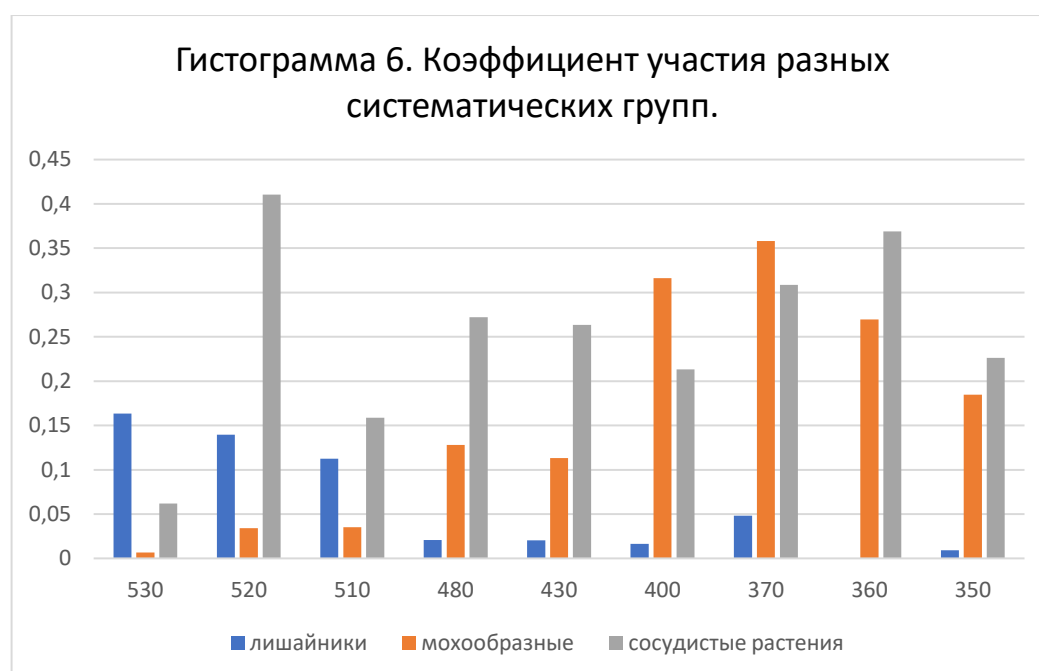
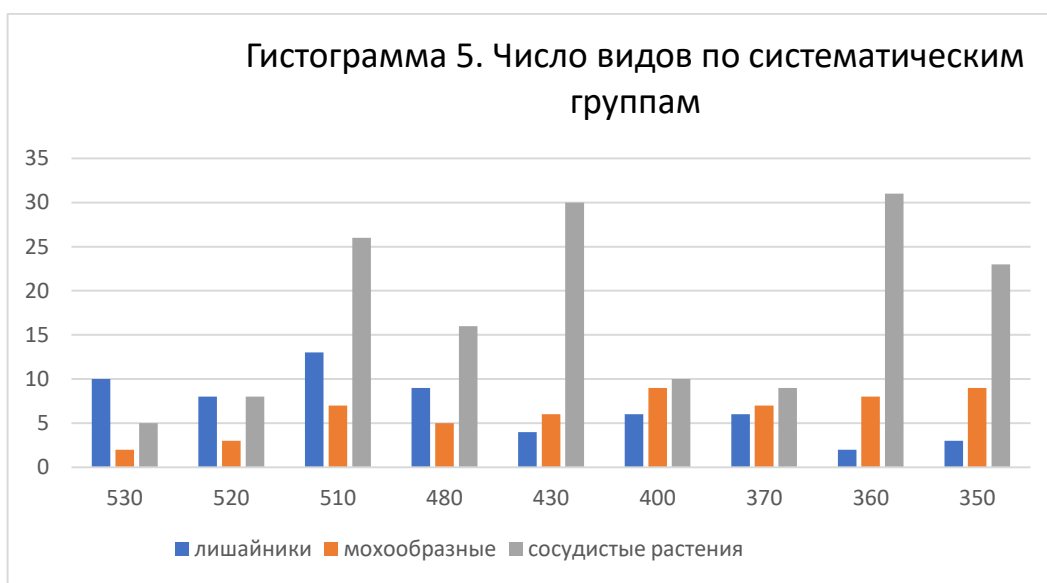


На гистограммах 3–4 показаны те же зависимости, но уже по различным типам широтных ареалов. Можно также заметить ключевую роль бореальных видов. На втором плане находятся гипоаркто-монтанные, которые имеют наибольшее влияние на площади с высотой 510 и арктобореальные-монтанные, которые доминируют на площадках 350 и 370.



На последних гистограммах показаны такие же зависимости видов, но виды уже распределены по систематическим группам.

Анализ проведен в основном по шестой гистограмме, так как пятая может быть не совсем точна, из-за сложности определения видов мхов. Видна явная корреляция. У мохообразных КУ увеличивается с уменьшением высоты и соответственно приближением к лесным поясам, у лишайников ситуация обратная, а у сосудистых растений заметно уменьшение КУ только в поясе горной тундры, но есть исключение на пробной площадке на высоте 520м, такой взлет значений у сосудистых растений на этой площадке объясняется тем, что смена сообществ по склону идет не совсем равномерно и эта площадка попала в кусок криволеся, где сосудистые растения имеют главенствующее значение.



## **Выводы**

1. Описано 14 типов сообществ, входящих в три пояса растительности по составу древостоя: лесной пояс, криволесье и горная тундра.
2. Из закономерностей наблюдаются увеличение роли лишайников в сообществах на более высокой части склона, роль мхов увеличивается в лесной зоне склона. Бореальные виды доминируют во всех сообществах, хотя их количество уменьшается с увеличением высоты. Роль арктических видов увеличивается с набором высоты, хотя во всех сообществах их значение меньше в сравнение с бореальными видами.

## **Заключение**

Главная ценность данной работы заключается в том, чтобы повторить описания на тех же местах через какое-то время и оценить изменения в растительном покрове по высотной поясности, и на основании сравнении данных текущей работы и будущей увидеть влияние изменения климата на сообщества с высотной поясностью. Мы сможем вернуться ровно на те же места, поскольку все пробные площади отмечены точками на GPS. После повторения описаний мы сможем сравнить описания разных лет и проанализировать идет ли сдвиг сообществ по высотам вследствие изменения климата.

Благодарности:

Касьянкову Василию за помощь в сборе данных во время экспедиции, Гольдштейну Марку за помощь в определении мхов.

## Список литературы

- 1) Гольдштейн Марк, «Пространственная дифференциация растительности склона долины реки Гольцовки (Мурманская область)»
- 2) Костина В. А., Белкина О. А., Константинова Н. А. Краткий очерк природных условий // Мохообразные и сосудистые растения территории полярно-альпийского ботанического сада. Апатиты, 2001. С. 8–15.
- 3) Куваев В.Б. Флора субарктических гор Евразии и высотное распределение ее видов. М.: Товарищество научных изданий КМК. 2006. 568с.
- 4) Мишкин Б. А. Флора Хибинских гор, ее анализ и история. М.-Л., 1953. 113 с.
- 5) Плантариум. Растения и лишайники России и сопредельных стран: открытый онлайн атлас и определитель растений. 2007—2026. [Электронный ресурс] URL: <https://www.plantarium.ru/>
- 6) Раменская М. Л., Андреева В. Н. Определитель высших растений Мурманской области и Карелии. Л.. Наука, 1982 - 435 с
- 7) Секретарева Н. А. Сосудистые растения Российской Арктики и сопредельных территорий. Москва: товарищество научных изданий КМК, 2004. 131с.



Пробная площадка 2, склон западный

Нерамки	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	встречаемость	среднее пп	коэффициент участия
Общее проективное покрытие	5	50	18	50	85	70	35	70	35	50	15	75	70	80	85	1	52,87	
Травяно-кустарничковый ярус	4	35	15	30	80	50	15	60	15	23	8	55	70	60	20	1	36	
<i>Arctous alpina</i>		0,5	0,5				5		5							0,3	2,8	0,01
<i>Betula czerepanovii</i>						15		5				1	10			0,3	7,8	0,02
<i>Vaccinium vitis-idaea</i>			3						7	0,5					5	0,3	3,9	0,01
<i>Empetrum nigrum</i>	0,5	30		25	65	45	0,5	20	5	15	5	35	60	55	20	0,9	27,2	0,28
<i>Vaccinium uliginosum</i>	0,5	3	7	5	15		10	35		10			7	10		0,7	10,3	0,08
<i>Arctostaphylos uva-ursi</i>	4	0,5	5			0,5				5				1		0,3	3,1	0,01
<i>Vaccinium myrtillus</i>															2	0,1	2,0	0,00
<i>Juncus trifidus</i>															0,5	0,1	0,5	0,00
Мохово-лишайниковый ярус	2	30	3	20	10	25	20	10	20	30	10	5	10	10	10	1,0	14,3	0,16
<i>Cladonia arbuscula</i>	0,5	25		20	1	3	0,5	2	0,5	0,5	0,5	4	5		5	0,9	5,2	0,05
<i>Polytichum commune</i>		1						2						3	1	0,3	1,8	0,01
<i>Cladonia uncialis</i>		0,5			7	3			15		3		3	7	20	0,5	7,3	0,04
<i>Cladonia stellaris</i>		2					5	5		3						0,3	3,8	0,01
<i>Racomitrium lanuginosum</i>			0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	2			20	2	3	1	0,7	2,8	0,02
<i>Stereocaulon sp.</i>			0,5		0,5	0,5	3		0,5		0,5					0,4	0,9	0,00
Лишайники-эпилиты	0,5	0,5	0,5	0,5		1	0,5	0,5	0,5	1	1	0,5	0,5		1	0,9	0,7	0,01
<i>Thamnolia vermicularis</i>						2					3	20				0,2	8,3	0,02
<i>Racomitrium sp.</i>			0,5	0,5		0,5	0,5	0,5	1	0,5	1		0,5		3	0,7	0,9	0,01
<i>Umbilicaria hyperborea</i>	0,5		0,5				0,5		0,5						0,5	0,3	0,5	0,00

Пробная площадка 3, склон западный

Общее проективное покрытие	10	20	25	20	3	30	4	65	85	65	8	70	90	65	60		1		41,3		
Травяно-кустарничковый ярус	10	20	15	14	3	20	2	50	40	40	3	35	70	35	20			1	25,1		
<i>Bartsia alpina</i>						1			1	1									0,2	0,5	0
<i>Calluna vulgaris</i>		7				13		10	17		2	10		10					0,47	9,86	0,03
<i>Empetrum nigrum</i>	1					1	1	1	5	10		3		7					0,53	3,44	0,01
<i>Bistorta vivipara</i>						1			3	1									0,2	1,5	0
<i>Vaccinium uliginosum</i>			10	15		5		10	5	15		2	5	3	5				0,67	7,5	0,03
<i>Dryas octopetala</i>										5							есть		0,07	5	0
<i>Pinguicula vulgaris</i>						2			1										0,13	1,25	0
<i>Saxifraga oppositifolia</i>							1												0,07	0,5	0
<i>Saxifraga aizoides</i>		5				1													0,13	2,75	0
<i>Betula nana</i>													20						0,07	20	0,01
<i>Rubus saxatilis</i>			1					1											0,13	0,5	0
<i>Campanula rotundifolia</i>				1		1													0,13	0,5	0
<i>Antennaria dioica</i>						1			1										0,13	0,5	0
<i>Trollius europaeus</i>						1			2						1				0,2	1	0
<i>Linnaea borealis</i>								1		1							есть		0,13	0,5	0
<i>Loiseleuria procumbens</i>								1			1								0,13	0,5	0
<i>Juniperus sibirica</i>						5		30	4	8		15	45		7				0,47	16,3	0,05
<i>Festuca ovina</i>						1			1										0,13	0,75	0
<i>Sorbus aucuparia</i>										3									0,07	3	0
<i>Selaginella selaginoides</i>						1													0,07	0,5	0
<i>Tofieldia coccinea</i>						1								1					0,13	0,75	0
<i>Phyllodoce caerulea</i>						1													0,07	0,5	0
<i>Hieracium alpinum</i>												5		15	10				0,2	10	0,01
<i>Juncus trifidus</i>						1			2										0,13	1,25	0
<i>Luzula pilosa</i>									1		1						есть		0,13	0,5	0
<i>Bacothryon cespitosum</i>						1			1										0,13	0,5	0



Пробная площадка 4 склон западный

№рамки	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	встречаемость	среднее пп		
Общее проективное покрытие	60	70	80	85	80	70	80	90	90	90	90	90	85	80	60	1	80		
Травяно-кустарничковый ярус	40	60	50	85	65	50	80	90	5	90	80	35	40	30	20	1	55		
<i>Arctous alpina</i>				5												0,1	5	0,0014	
<i>Betula czerepanovii</i>										2						0,1	2	0,0006	
<i>Vaccinium vitis-idaea</i>	5	20	7	10	15	5	5	15			3	10	3	10		0,8	9	0,03	
<i>Calluna vulgaris</i>						3					2					0,1	2,5	0,0014	
<i>Empetrum nigrum</i>		0,5	8	25	5	10	5	10	5	10		2				0,7	8,1	0,0224	
<i>Vaccinium uliginosum</i>	5		12	10	10	20	20		2	30						0,5	14	0,0303	
<i>Betula nana</i>			3		0,5	5			2	20	10	25				0,5	9,4	0,0182	
<i>Linnaea borealis</i>		0,5				5	2		0,5	0,5	3					0,4	1,9	0,0032	
<i>Lerchenfeldia flexuosa</i>		20			4	10	2	2	50	10	60					0,5	20	0,0439	
<i>Juniperus sibirica</i>	30		20	40	3	5	20									0,4	20	0,0328	
<i>Molinia caerulea</i>								5								0,1	5	0,0014	
<i>Melica nutans</i>		0,5					60	50	40	7	8					0,4	28	0,046	
<i>Sorbus aucuparia</i>									5							0,1	5	0,0014	
<i>Trientalis europeaus</i>					10				2	0,5						0,2	4,2	0,0035	
<i>Viola canina</i>								0,5								0,1	0,5	0,0001	
<i>Phyllodoce caerulea</i>		5			5	10										0,2	6,7	0,0056	
<i>Vaccinium myrtillus</i>		20	3		15		5	10	15	40			0,5			0,5	14	0,0302	
Мохово-лишайниковый ярус	20	5	43	17	30	20	60	70	10	60	22	50	60	30	40	1	36	0,1493	
<i>Pleurozium schreberi</i>	0,5	3	30	15	20	10	20	30	10	10	40	40	40	35		0,9	22	0,0844	
<i>Hylocomium splendens</i>						10	20			10	10					0,3	13	0,0139	
<i>Cladonia rangiferina</i>					2		5				5					0,2	4	0,0033	
<i>Dicranum sp.</i>					5		5		20	20	2					0,3	10	0,0145	

<i>Cladonia arbuscula</i>	13		5	2		0,5	10							0,5			0,4	5,2	0,0086	
печёночники							0,5	20	30								0,2	17	0,014	
<i>Cladonia stellaris</i>	8	2			2		1				5	0,5				3	0,5	3,1	0,006	
<i>Cetraria islandica</i>					2												0,1	2	0,0006	
<i>Stereocaulon sp.</i>			2														0,1	2	0,0006	
<i>Cladonia coccifera</i>								0,5									0,1	0,5	0,0001	
Лишайники-эпилиты			1														0,1	1	0,0003	
<i>Alectoria ochroleuca</i>			0,5														0,1	0,5	0,0001	
<i>Thamnolia vermicularis</i>							0,5		3								0,1	1,8	0,001	
<i>Racomitrium sp.</i>			5														0,1	5	0,0014	

### Пробная площадка номер 5, склон западный

№рамки	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	Встречаемость	Среднее проективное покрытие	Коэффициент участия
Общее проективное покрытие	50	20	90	70	85	80	70	75	95	45	45	90	75	85	100	1	71,7	
Травяно-кустарничковый ярус	40	5	90	55	60	45	70	75	75	35	40	90	55	35	50	1	54,7	
<i>Arctous alpina</i>										0,5						0,0667	0,5	0,0001
<i>Ledum palustre</i>								3								0,0667	3	0,0007
<i>Betula czerepanovii</i>												2				0,0667	2	0,0005
<i>Cirsium heterophyllum</i>					10	20	3	5	5	3	5		3	0,5		0,6	6,06	0,0129
<i>Vaccinium vitis-idaea</i>	10			10	5				5	25			5	15	5	0,5333	10	0,019
<i>Calluna vulgaris</i>	10			3	3		10	5	2						5	0,4667	5,43	0,009
<i>Empetrum hermaphroditum</i>	10	0,5		0,5		0,5		5	10		3					0,4667	4,21	0,007
<i>Bistorta vivipara</i>	0,5															0,0667	0,5	0,0001
<i>Geranium sylvaticum</i>									5							0,0667	5	0,0012
<i>Vaccinium uliginosum</i>	20	2		20	2	15	20	20	25		10	2	15	10	10	0,8667	13,2	0,0405
<i>Pinguicula vulgaris</i>					0,5			10	2	2	5		0,5	0,5		0,4667	2,93	0,0049

Betula nana	1	3		10				30		10						0,3333	10,8	0,0128
Trollius europaeus	0,5															0,0667	0,5	0,0001
Lerchenfeldia flexuosa	0,5					2			0,5	3		10	3			0,4	3,17	0,0045
Juniperus sibirica					5	50	15	7	30	15	10			5		0,5333	17,1	0,0325
Molinia caerulea			90	15	50		30	2				70	85			0,4667	48,9	0,0811
Festuca ovina													0,5			0,0667	0,5	0,0001
Melica nutans													0,5	10		0,1333	5,25	0,0025
Lycopodium annotinum								5	5					5	10	0,2667	6,25	0,0059
Andromeda polifolia	0,5				0,5											0,1333	0,5	0,0002
Trientalis europeus	0,5	0,5			0,5	5	3	0,5								0,4	1,67	0,0024
Viola canina	0,5															0,0667	0,5	0,0001
Phegopteris connectilis														5		0,0667	5	0,0012
Phyllodoce caerulea													0,5	10		0,1333	5,25	0,0025
Vaccinium myrtillus													15			0,0667	15	0,0036
Hieracium alpinum									0,5							0,0667	0,5	0,0001
Carex bigelowii	0,5								5							0,1333	2,75	0,0013
Baeothryon cespitosum	0,5	1														0,1333	0,75	0,0004
Alnus kolaensis							15	30								0,1333	22,5	0,0107
Carex atrofusca												5		2		0,1333	3,5	0,0017
Aegopodium podagraria											0,5	10				0,1333	5,25	0,0025
Мохово-лишайниковый ярус	15	10	5	15	60	90	10	70	65	15	30	0,5	55	20	50	1	34	0,121
Pleurozium schreberi	10			10	5	15	5	30	15		3		0,5	15	15	0,7333	11,2	0,0293
Hylocomium sp.			5	5	50	70	30	15	10		5		30	30	30	0,7333	25,5	0,0664
Cladonia rangiferina	0,5				5	5		5	10		5	0,5				0,4667	4,43	0,0074
Dicranum polysetum								10		0,5	10	0,5	0,5	0,5	0,5	0,4667	3,21	0,0053
Cladonia arbuscula	0,5					7		5	3							0,2667	3,88	0,0037
печёночники														3		0,0667	3	0,0007
Cladonia stellaris													5	3	25	0,2	11	0,0078
Cladonia coccifera													5			0,0667	5	0,0012
Butoniella	5	10							10	10	2	0,5	5	2		0,5333	5,56	0,0106

Пробная площадка номер 6, западный склон

№рамки	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	Встречаемость	Среднее проективное покрытие	Коэффициент участия
Общее проективное покрытие	75	85	80	75	90	75	55	80	85	95	90	65	75	85	95	1	80,3	
Травяно-кустарничковый ярус	20	25	30	20	30	30	45	40	65	65	65	25	30	65	55	1	40,7	
<i>Ledum palustre</i>		3	10			10		5	5	10						0,4	7,17	0,01
<i>Betula czerepanovii</i>		15					7									0,13	11	0,01
<i>Vaccinium vitis-idaea</i>	15	10	7	15	5	10	20	15	35	20	20	15	10	10	20	1	15,1	0,08
<i>Calluna vulgaris</i>									10			10				0,13	10	0,01
<i>Empetrum hermaphroditum</i>		5	5	5	15	5	15	5	15	10	10	5				0,73	8,64	0,03
<i>Vaccinium uliginosum</i>		5			5	5	5	3	10	10	0,5	0,5	5	5	5	0,8	4,92	0,02
<i>Lerchenfeldia flexuosa</i>														5		0,07	5	0
<i>Juniperus sibirica</i>	10			5	3					30						0,27	12	0,02
<i>Phyllodoce caerulea</i>			5	10										2	0,5	0,27	4,38	0,01
<i>Vaccinium myrtillus</i>	1			0,5			0,5	5	7	10	15	0,5	10	45	30	0,73	11,3	0,04
Мохово-лишайниковый ярус	65	65	65	60	90	65	30	65	30	85	85	45	60	70	85	1	64,3	0,32
<i>Pleurozium sp.</i>	15	5			15	20	5	15	20	60	80	25	45	55	65	0,87	32,7	0,14
<i>Hylocomium sp.</i>	5	10			20					25	0,5	10	5	5	15	0,6	10,6	0,03
<i>Cladonia rangiferina</i>											5	10	0,5			0,2	5,17	0,01
<i>Dicranum polysetum</i>	35	35	20	50	55	50	25	45	10	25	0,5	10	10	10	5	1	25,7	0,13
<i>Cladonia arbuscula</i>	7	15	5	0,5	0,5		0,5			0,5						0,47	4,14	0,01
печёночники			15													0,07	15	0
<i>Cladonia uncialis</i>										0,5						0,07	0,5	0
<i>Cetraria islandica</i>			0,5													0,07	0,5	0
<i>Stereocaulon sp.</i>			2													0,07	2	0

Cladonia coccifera			3	0,5												0,13	1,75	0
Butoniella			20	10								15	5			0,27	12,5	0,02

Пробная площадка номер 7, западный склон

Мерамки	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	Встречаемость	Среднее проективное покрытие	Коэффициент участия
Общее проективное покрытие	70	75	95	95	95	100	95	95	95	95	90	90	75	85	95	1	89,7	
Травяно-кустарничковый ярус	35	25	30	50	60	65	60	65	70	65	60	55	60	40	70	1	54	
<i>Nardus stricta</i>			0,5													0,06667	0,5	0
<i>Vaccinium vitis-idaea</i>	5	10	5	15	15	25	20	5	10	10	0,5	5	10	5	0,5	1	9,4	0,05
<i>Empetrum hermaphroditum</i>			0,5	5			5		15	10	5	10	15	5	5	0,66667	7,55	0,03
<i>Vaccinium uliginosum</i>						15			15	10	3	15	3		40	0,46667	14,4	0,03
<i>Linnaea borealis</i>								15	10	5	5					0,26667	8,75	0,01
<i>Lerchenfeldia flexuosa</i>	2		3	5	5	15	5	30								0,46667	9,29	0,02
<i>Festuca ovina</i>					0,5											0,06667	0,5	0
<i>Phyllodoce caerulea</i>										0,5			5			0,13333	2,75	0
<i>Vaccinium myrtillus</i>	30	15	25	30	40	45	30	20	30	40	50	30	40	35	35	1	33	0,17
Мохово-лишайниковый ярус	55	65	80	75	90	90	80	85	85	90	60	90	50	70	75	1	76	0,39
<i>Pleurozium</i> sp.	30	35	20	30	30	10	30	15	40	45	40	70	10	40	40	1	32,3	0,16
<i>Hylocomium</i> sp.	5	30	45	45	40	30	30		15	0,5	10		5	20		0,8	23	0,09
<i>Cladonia rangiferina</i>						10	3	5	20			15	0,5		20	0,46667	10,5	0,02
<i>Dicranum polysetum</i>	15		0,5	0,5	5	25	15	35	2	40	5	5	35	5	15	0,93333	14,5	0,07
<i>Cladonia arbuscula</i>						5		10		10		0,5				0,26667	6,38	0,01
печёночники	5	5	20		5	15		20	3		10	10			0,5	0,66667	9,35	0,03
<i>Cladonia uncialis</i>								0,5		10						0,13333	5,25	0
<i>Cladonia stellaris</i>						5										0,06667	5	0
<i>Cladonia coccifera</i>						0,5										0,06667	0,5	0
<i>Thamnia</i> sp.						5	2	10	0,5	10		0,5			0,5	0,46667	4,07	0,01

Пробная площадка номер 8, западный склон

Мерамки	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	Встречаемость	Среднее проективное покрытие	Коэффициент участия
Общее проективное покрытие	70	95	90	85	85	90	95	90	95	95	95	95	90	85	95	0,93	91,4	
Травяно-кустарничковый ярус	65	70	55	85	80	50	90	45	80	60	90	75	60	55	70	0,93	68,9	
<i>Bartsia alpina</i>								0,5		5			2			0,2	2,5	0
<i>Betula czerepanovii</i>							3				10					0,13	6,5	0
<i>Cirsium heterophyllum</i>	10	10	15	0,5	10	15	10	0,5	5		0,5	0,5	0,5	5	5	0,93	6,25	0,02
<i>Vaccinium vitis-idaea</i>	10	10	5			0,5	0,5	10	15		0,5	0,5	10	3	5	0,8	5,83	0,02
<i>Thalictrum alpinum</i>		0,5	0,5	0,5		0,5	0,5	0,5	0,5	7	0,5	0,5	0,5	5	0,5	0,87	1,35	0
<i>Calluna vulgaris</i>	15		15	0,5	0,5	3	3		5	5	0,5	0,5	0,5			0,73	4,41	0,01
<i>Empetrum hermaphroditum</i>	10	0,5		5	3	0,5	5	3	15	0,5	0,5	30	0,5	5	5	0,93	5,96	0,02
<i>Geranium sylvaticum</i>	3	0,5	7	5	10	5	10	12		7	5	10	15	10	0,5	0,93	7,14	0,03
<i>Geranium pratense</i>								3	20	3						0,2	8,67	0,01
<i>Vaccinium uliginosum</i>	15	20	5	25	30	20	15	7	15	20	15	40	10	10	35	1	18,8	0,08
<i>Galeodelon luteu</i>										2						0,07	2	0
<i>Anhoxanthum apinum</i>										0,5	0,5			0,5	0,5	0,27	0,5	0
<i>Picea obovata</i>												10				0,07	10	0
<i>Solidago lapponica</i>		0,5	3	0,5		0,5	5		2	5	0,5	5	7	0,5	0,5	0,8	2,5	0,01
<i>Saxifraga aizoides</i>																0	####	####
<i>Rubus saxatilis</i>		5			0,5											0,13	2,75	0
<i>Antennaria dioica</i>														0,5		0,07	0,5	0
<i>Trollius europaeus</i>										5				3		0,13	4	0
<i>Potentilla erecta</i>	0,5	10	0,5	20	20	2	10		3	4	15		0,5	7	25	0,87	9,04	0,03
<i>Linnaea borealis</i>							0,5	5	0,5			10	0,5			0,33	3,3	0
<i>Lerchenfeldia flexuosa</i>		10	5	2			7		7	10	10	7	10	0,5	2	0,73	6,41	0,02
<i>Juniperus sibirica</i>				0,5		5		10			10					0,27	6,38	0,01
<i>Molinia caerulea</i>	7	30	20	15	10	15	35	0,5					20	5		0,67	15,8	0,04

<i>Orthilia secunda</i>						0,5										0,5			0,13	0,5	0
<i>Melica nutans</i>			0,5					5	5	0,5		0,5							0,33	2,3	0
<i>Lycopodium annotinum</i>		0,5		0,5					5	10	10	5	10	5	7				0,6	5,89	0,01
<i>Andromeda polifolia</i>		0,5					0,5	0,5		0,5		0,5		0,5					0,4	0,5	0
<i>Trientalis europeaus</i>	10	0,5	0,5			0,5		0,5	5			0,5	0,5	0,5	0,5				0,67	1,9	0,01
<i>Viola canina</i>			0,5							0,5	0,5		0,5	0,5	0,5				0,4	0,5	0
<i>Viola montana</i>										0,5					2				0,13	1,25	0
<i>Phyllodoce caerulea</i>							5					5		1					0,2	3,67	0
<i>Vaccinium myrtillus</i>		10	5			0,5	0,5		3	3		5		0,5	5				0,6	3,61	0,01
<i>Aegopodium podagraria</i>		5				0,5													0,13	2,75	0
Мохово-лишайниковый ярус	50	70	50	20	30	60	50	90	70	80	50	70	70	85	90				1	62,3	0,26
<i>Pleurozium sp.</i>		0,5					20	60	40	40	20	40	20	20	45				0,67	30,6	0,09
<i>Hylocomium sp.</i>	50	40	45	20	30	60	35	30	30	40	30	30	15	60	45				1	37,3	0,16
<i>Sphagnum sp.</i>		15	15	0,5			10			0,5			30	5					0,47	10,9	0,02
<i>Cladonia rangiferina</i>								0,5											0,07	0,5	0
<i>Dicranum polysetum</i>											0,5	0,5	0,5						0,2	0,5	0
печёночники		5					1	5	0,5	0,5		0,5	5						0,47	2,5	0
<i>Cladonia coccifera</i>													0,5						0,07	0,5	0

### Пробная площадка номер 9, западный склон

Нерамки	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	Встречаемость	Среднее проективное покрытие	Коэффициент участия
Общее проективное покрытие	60	80	95	95	90	80	75	70	70	70	75	85	80	70	95	1	79,3	
Травяно-кустарничковый ярус	55	65	80	45	40	70	60	55	60	65	70	55	65	45	90	1	61,3	
<i>Arctous alpina</i>	15	0,5											0,5		10	0,27	6,5	0,00584
<i>Betula czerepanovii</i>								5								0,07	5	0,00112
<i>Vaccinium vitis-idaea</i>	5	0,5	0,5	10	5	5	0,5	20		5	0,5			10		0,73	5,64	0,01392
<i>Empetrum hermaphroditum</i>				0,5	2			10						3		0,27	3,88	0,00348

Geranium sylvaticum	0,5	3													3	0,2	2,17	0,00146
Gymnocarpium dryopteris	10	30	5		5				5		7	5			10	0,53	9,63	0,01729
Vaccinium uliginosum				25		15			5						15	0,27	15	0,01347
Anhoxanthum apinum		5									3	5	0,5			0,27	3,38	0,00303
Solidago lapponica	5	10	5						2		0,5	15	3		2	0,53	5,31	0,00954
Rubus saxatilis															0,5	0,07	0,5	0,00011
Trollius europaeus	2															0,07	2	0,00045
Linnaea borealis	0,5	0,5	0,5	0,5	10	5	5	0,5	5	0,5	5	0,5	0,5	0,5	0,5	1	2,33	0,00786
Lerchenfeldia flexuosa	5	5	10		5	7	7		0,5	0,5	20	7	0,5	0,5	0,5	0,87	5,27	0,01538
Juniperus sibirica													10			0,07	10	0,00225
Papaver lapponum															60	0,07	60	0,01347
Orthilia secunda		0,5										2			0,5	0,2	1	0,00067
Melica nutans															10	0,07	10	0,00225
Lycopodium annotinum	5	0,5	50	0,5	0,5		0,5		0,5				5	10		0,6	8,06	0,01628
Sorbus aucuparia											7					0,07	7	0,00157
Trientalis europeus	0,5	0,5	0,5	5	10	0,5	5	5		0,5		0,5		0,5		0,73	2,59	0,0064
Phyllodoce caerulea		5														0,07	5	0,00112
Vaccinium myrtillus	20	10	10	15	10	40	40	15	40	60	35	20	55	25	0,5	1	26,4	0,08881
Chamaenerion angustifolium														7		0,07	7	0,00157
Мохово-лишайниковый ярус	60	80	60	80	70	40	70	70	60	50	30	60	40	65	50	1	59	0,19872
Pleurozium sp.	5			20	10	5	5	10	7	10	5	30				0,67	10,7	0,02403
Hylocomium sp.	50	45	60	60	60	3	55	35	50	35	25	30	40	30	50	1	41,9	0,14101
Cladonia rangiferina					0,5									10		0,13	5,25	0,00236
Dicranum sp.	5	5		0,5	0,5		5		5					10		0,47	4,43	0,00696
Dicranum polysetum								10		5	0,5		0,5	3		0,33	3,8	0,00427
печёночники		10			0,5		5	5			0,5		0,5	10		0,47	4,5	0,00707
Cladonia coccifera					0,5									15		0,13	7,75	0,00348
Thamnolia sp.														15		0,07	15	0,00337
Mnium sp.							5									0,07	5	0,00112