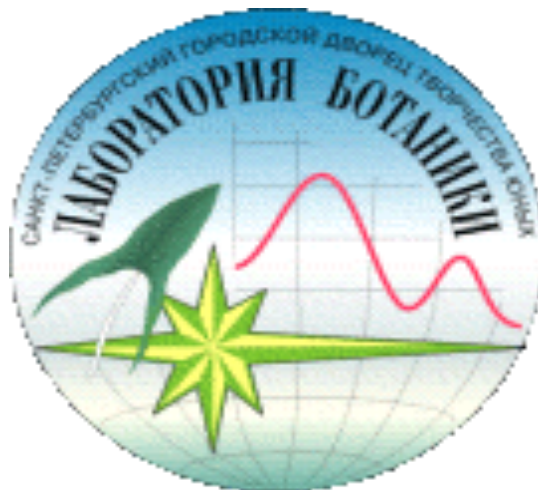


Санкт-Петербургский городской дворец творчества юных  
Эколого-биологический центр «Крестовский остров»

Лаборатория ботаники



*Пространственная дифференциация растительности склона  
долины реки Гольцовки*

Гольдштейн Марк, 9 кл. лицей №214 +79118464698

Немчинов Никита, 8 кл. Агалатовский ЦО +79819662520

**Научный руководители:**

п.д.о. Пичугин С.А. и к.б.н., п.д.о. Чиненко С.В.

Санкт-Петербург  
2019

## Оглавление

Введение.....	3
Физико- географическая характеристика.....	4
Литературный обзор.....	5
Материалы и методы .....	6
Результаты и обсуждения .....	7
Выводы.....	16
Приложение.....	17
Список литературы.....	21

## Введение

Исследования для нашей работы проводились в горах Хибинах, в районе реки Гольцовки, Мурманская область.

Еще в XIX веке здесь было отмечено чрезвычайное богатство местной флоры. Это одна из немногих территорий, где встречаются эндемичные таксоны; здесь исключительно велико количество краснокнижных видов и их местообитания.

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.

**Цель** нашей работы заключалась в изучении пространственной дифференциации растительности на склоне горы в Хибинах в районе верховьев реки Гольцовка (окрестности пос. Имандра Мурманской области).

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

- 1) Сделать геоботанические описания растительности на профиле на склоне горы;
- 2) Выделить высотные пояса на профиле;
- 3) Выявить типы растительных фитоценозов и их пятна мозаики;
- 4) Выявить закономерности распределения видов и сообществ на выбранном склоне.

## 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: Широта: 67.7302682

Долгота: 33.7100573

## 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 (горно-лесной 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 обломков, 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 Кладония) 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. (Флора Хибинских гор, ее анализ и история; Мишкин Б.А. 19)

## Материалы и методы

Все наблюдения и описания происходили в экспедиции Лаборатории Ботаники в Хибинах августа 2018- 19 года. В ходе работ была выделен профиль, идущий вверх по склону и имеющий длину 970 метров. На этом профиле мы сделали 485 геоботанических описаний нижних ярусов (травяно -кустарничкового и мохово -лишайникового покрова) метр на метр через метр снизу до верха склона. Используя кластерный анализ для наших описаний мы разбили площадки на 18 блоков однотипной растительности (далее кластеры). В каждом кластере мы выделили доминанты ТКЯ (травяно-кустарничкового яруса) и МЛП (мохово- лишайникового покрова), а также мы выделили примесь и редкие виды.

Каждые 5 площадок нижних ярусов мы объединяли в площадь 10x10 метров, на которой мы описали древостой: определили виды, посчитали количество каждого вида на данной площади, посчитали количество стволов и определили 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 растёт никаких деревьев, а если встречается берёза, то только, как кустарник.

Все данные были занесены в таблицы для статистической обработки.

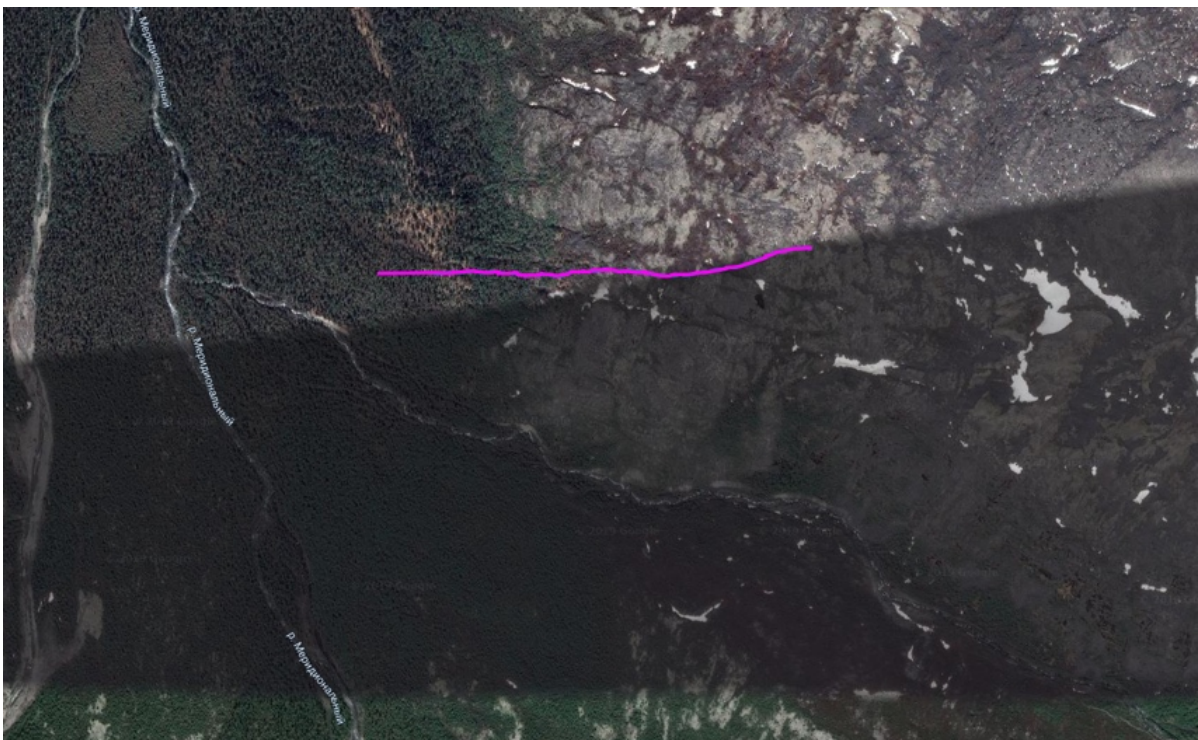


Рис. 1 Картосхема профиля

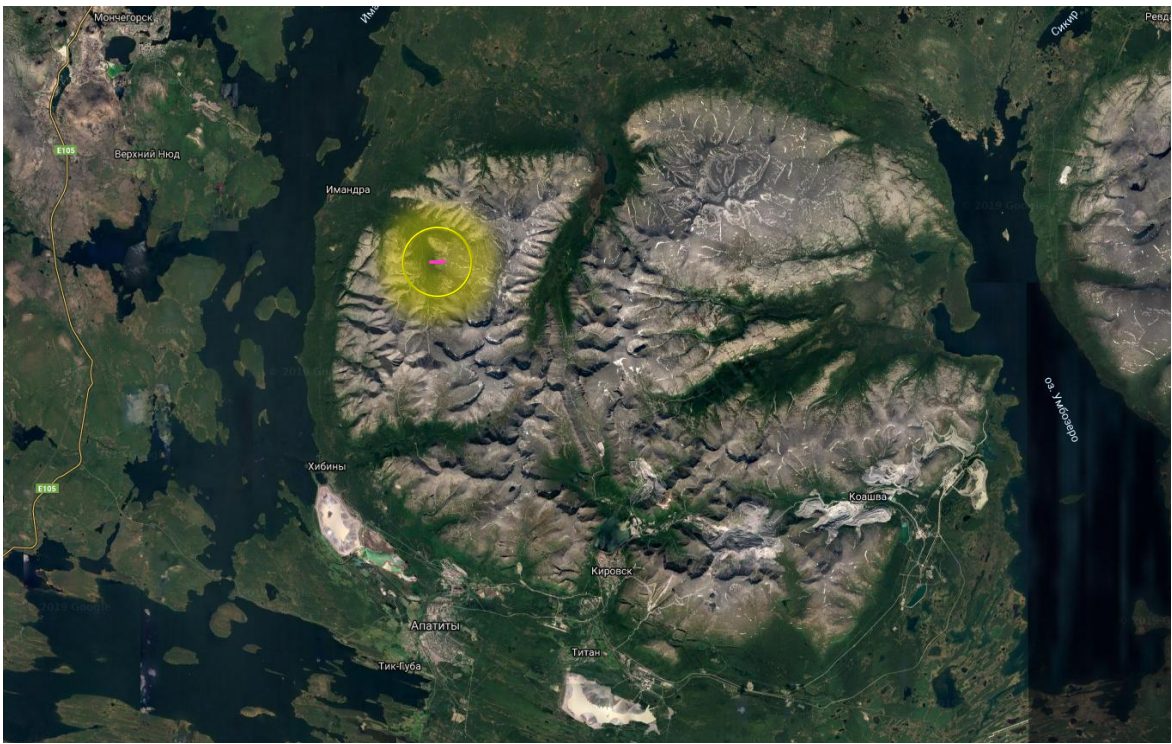


Рис. 2 Картограмма профиля.

## Результаты и обсуждения

### Описание древостоя

Для выявления поясности профиля мы обработали данные и построили графики, показывающие распределение пород древостоя по профилю, его максимальную и среднюю высоту. Мы выделили границы представленных здесь поясов: между лесным поясом и поясов криволесья граница проходит на высоте ~430 м над уровнем моря, между криволесьем и горной тундрой - ~555 м.

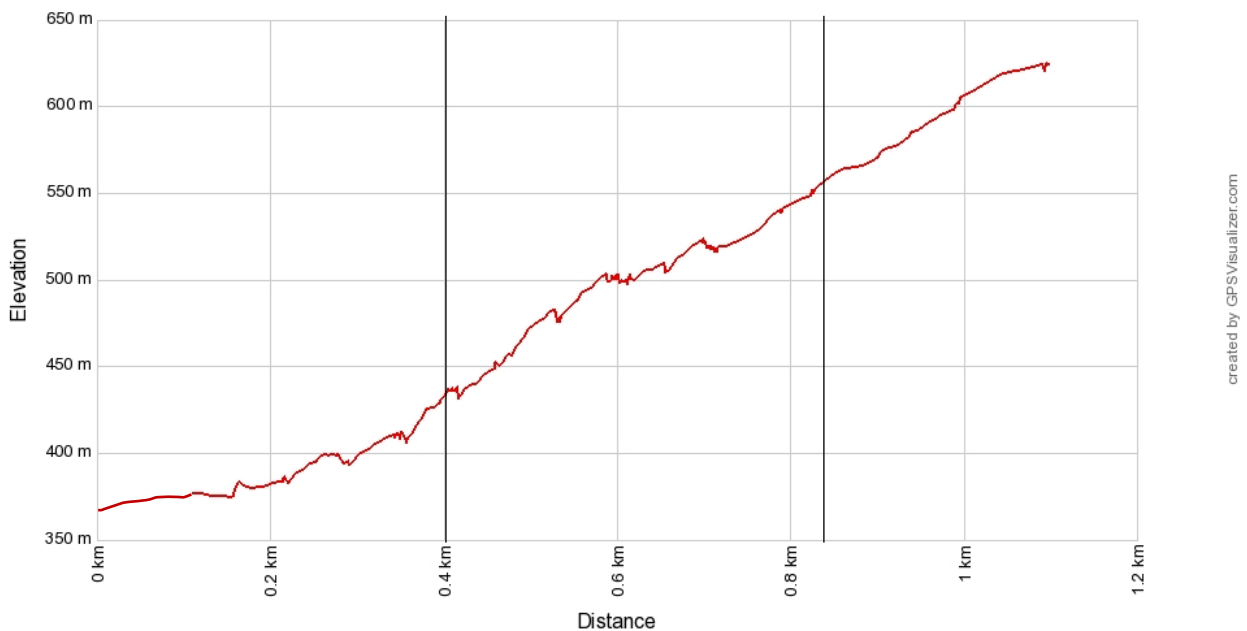


Рис.3 Схема профиля (вертикальная ось – высота над уровнем моря; горизонтальная ось – длина профиля)

За показатели для установления границы леса и криволесья мы взяли анализ распределения рябины и ели (см. рис 6, 7). Для установления границы криволесья и тундры - распределение березы (см. рис 4, 5). Граница леса и криволесья находится там, где пропадает рябина и ель, а граница криволесья и тундры, там, где пропадает сплошной рост березы Черепанова.

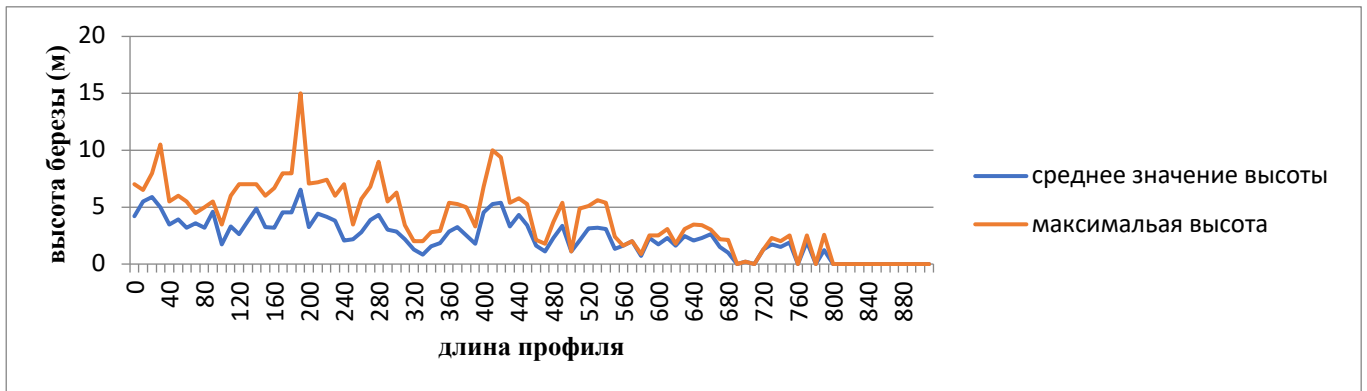


Рис. 4 График изменения высоты березы по профилю

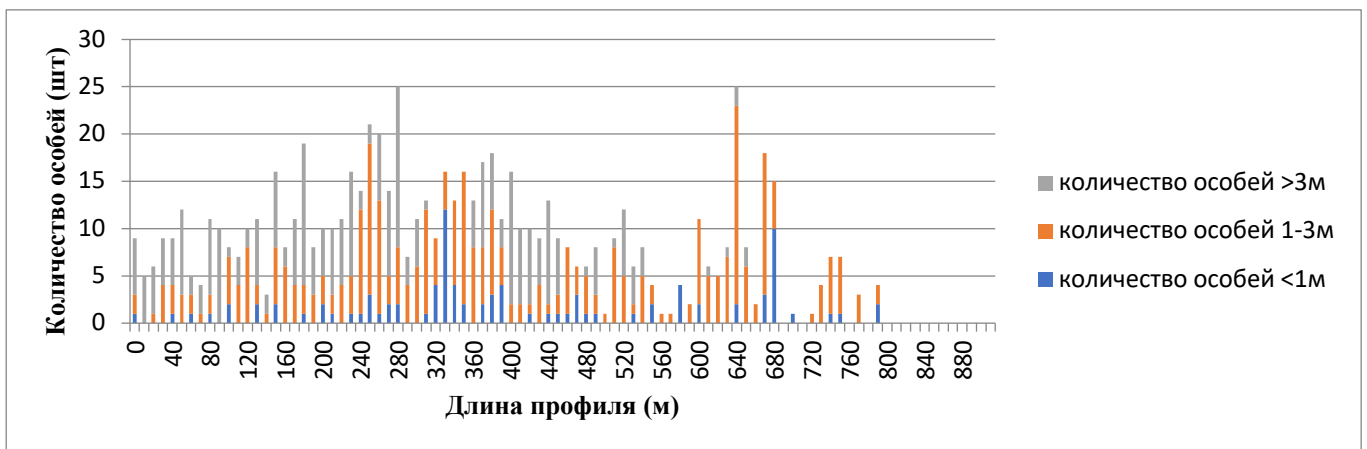


Рис. 5 Распределение количества особей березы по высоте вдоль профиля

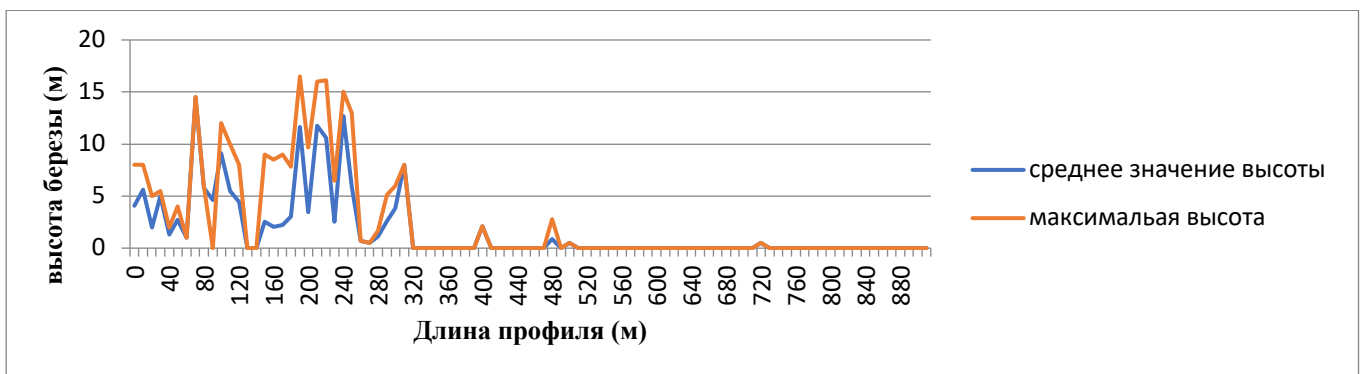


Рис. 6 График изменения высоты ели по профилю

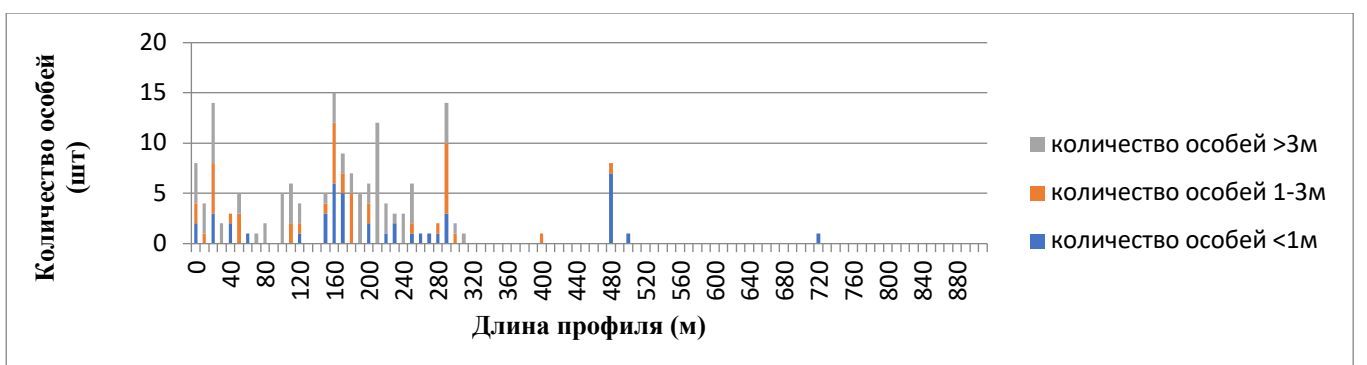


Рис. 7 Распределение количества особей ели по высоте вдоль профиля

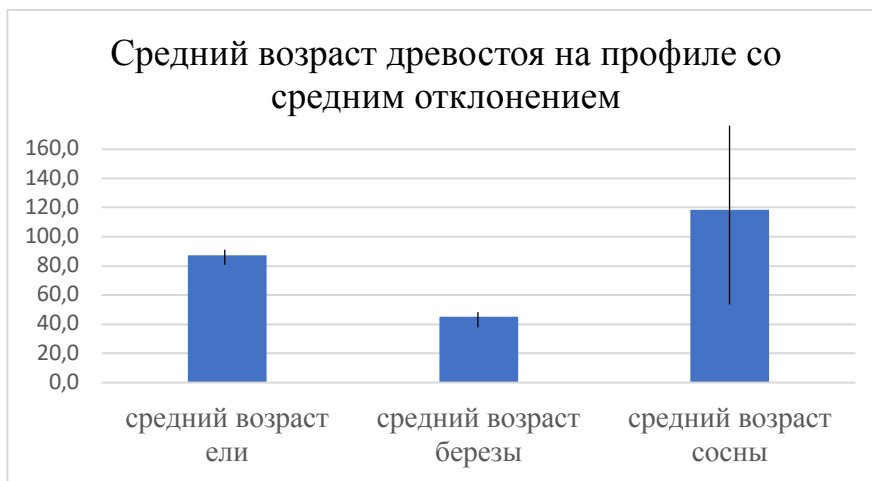


Рис. 8 Средний возраст древостоя на профиле со средним отклонением

*Пояса:*

Лесной пояс:

Основные характеристики представлены в таблице 1. Пояс представлен елью, рябиной, березой и сосной. Самой высокой породой является ель. Средняя высота древостоя 3,5 метров (все кроме рябины). Явно доминирует береза (в среднем 421 экземпляр на гектар).

В этом поясе также был определен возраст древостоя: ель в среднем 87,5 лет, береза в среднем 44 лет.

лес(на гектар)				
	бер	ель	рб	сос
ср высота	3,58	4,57	1,21	2,34
макс высота	6,93	8,15	1,78	3,57
молодой подрост	95,24	128,57	57,14	23,81
зрелый подрост	538,10	138,10	90,48	38,10
древостой	604,76	257,14	14,29	100

Таблица 1 – Средние значения древесного яруса в лесном поясе (бер – берёза Черепанова; рб-рябина; сос- сосна)

Пояс криволесья:

Основные характеристики представлены в таблице 2. Пояс представлен елью, рябиной, березой и сосной (сосны почти нет). Самой высокой породой является береза. Средняя высота древостоя 0,95м (кроме рябины). Явно доминирует береза (в среднем 321 экземпляр на гектар).

криволесье(на гектар)				
	бер	ель	рб	сос
срвыс	2,39	0,30	0,11	0,17
макс выс	3,79	0,35	0,12	0,17
молодой подрост	171,05	21,05	13,16	0
зрелый подрост	523,68	5,26	7,89	2,63
древостой	271,05	2,63	0	2,63

Таблица 2 – Средние значения древесного яруса в поясе криволесья

Тундровый пояс:

Основные характеристики представлены в таблице 3. Пояс представлен березой и небольшим количеством ели в начале пояса. Самой высокой породой является береза. Средняя высота древостоя 0,4 м. Явно доминирует береза (в среднем 112 экземпляров на гектар).

	тундра(на гектар)			
	бер	ель	рб	сос
срвыс	0,82	0,04	0	0
макс выс	1,12	0,04	0	0
молодой подрост	41,67	8,33	0	0
зрелый подрост	183,33	0	0	0
древостой	0	0	0	0

Таблица 3 – Средние значения древесного яруса в поясе горной тундры

### Анализ фитоценозов

Вдоль профиля было описано 485 площадок, объединенные с помощью кластерного анализа (см. приложение 1- 3) в 18 кластеров: 4 располагаются в лесном поясе; 6 в криволесье и 8 в горной тундре. Следующей задачей стал их анализ пространственной дифференции для выявления фитоценозов и мозаичных пятен. Для удобства был создан соответствующий график (см. рис. 9). Также было проанализировано средние проективные покрытия видов по фитоценозам (см. приложение 4).

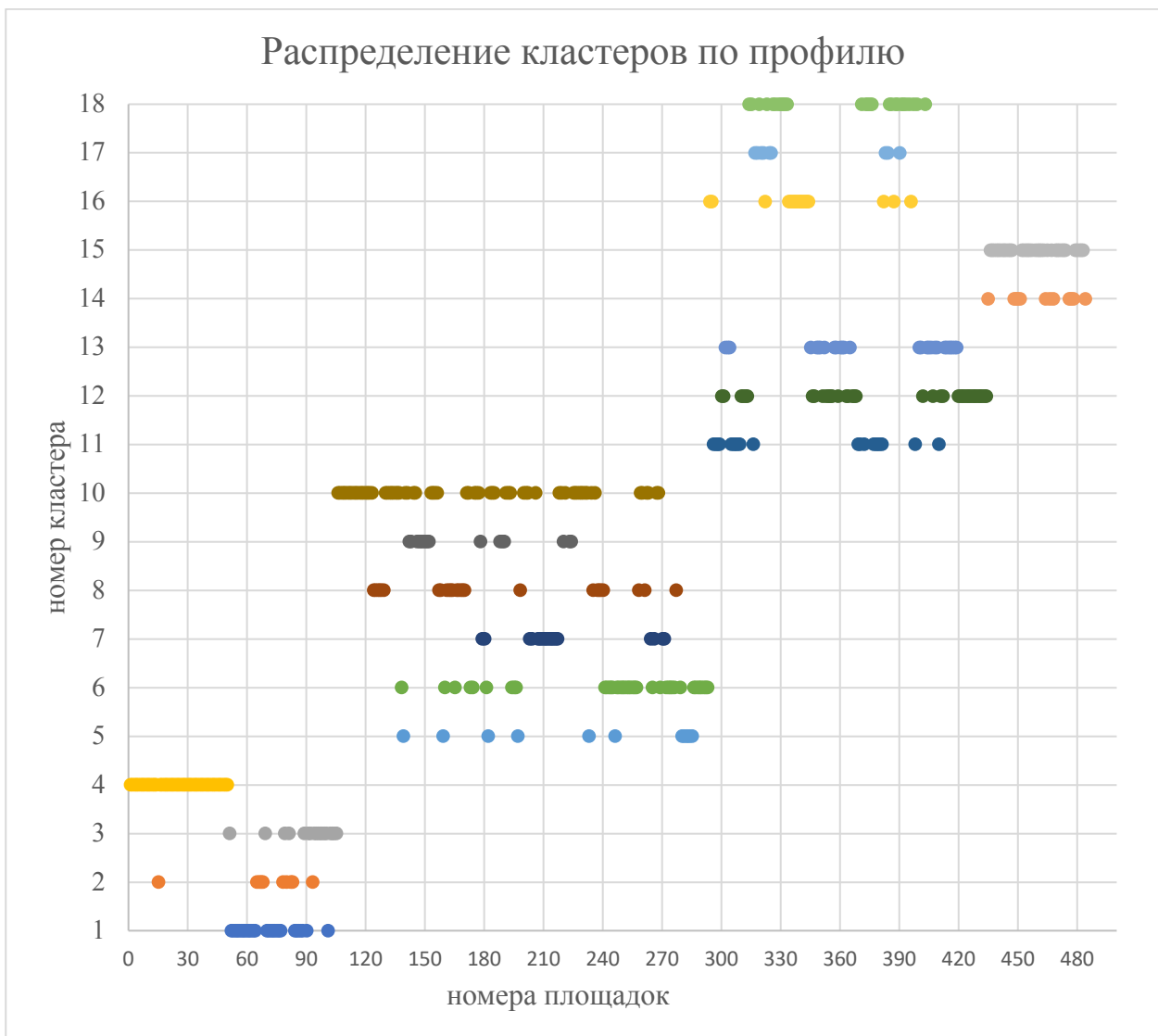


Рис. 9 Распределение кластеров по профилю.

### Лесной пояс

В лесном поясе явно видно два еловых фитоценоза: первый фитоценоз гомогенный и представлен 4 кластером; второй – 1-3 кластеры, составляющие между собой мозаичные пятна: в первом фитоценозе доминируют травянистые виды, когда как в во втором фитоценозе доминируют кустарнички с чередованием в различных местах содоминантов молинии голубой, зеленомошными мхами и сфагнумом. Далее идет подробное описание этих кластеров.



Фотография 1 – Лесной пояс

*Фитоценоз №1:*

Кластер №4- Разнотравно- кустарничковый зеленомошный ельник

Представлен 49 площадками в лесном поясе.

В ТКЯ (травяно-кустарничковом ярусе) доминируют всё те же водяника (9,7% - среднее проективное покрытие), голубика (11,6%) и черника (15,4%). Луговик извилистый заменила ястребинка лесная (13,6 %). Таким образом, можно отметить постепенное вытеснение кустарничков травянистым ярусом. Так же в этом кластере доминирует можжевельник обыкновенный (8,4%).

В МЛП (мохово-лишайниковый покров) преобладают плевроциум Шребера (51,2%), хилокомиум блестящий (22,5%) и сфагнум (31,1%).

По ТКЯ этот кластер можно разделить на два подкластера: 14 площадок и 35 площадок соответственно. Их различает доминирование водяники и черники. В 1ом случае отсутствует доминирование водяники (всего 0,1%), но черника доминирует (20,4%). Во 2ом подкластере наоборот: водяника - доминирует (9,7 %), а проективное покрытие черники составляет 1,3 %.

*Фитоценоз №2:*

Кластер №1- Кустарничкового- молиниевый ельник

Этот кластер представлен 28 площадками в лесном поясе.

Доминантными в ТКЯ (травяно-кустарничковом ярусе) являются вереск обыкновенный (10,7%- среднее проективное покрытие), молиния голубая (21,4 % -среднее проективное покрытие) и голубика (16%- среднее проективное покрытие) с примесью овсяницы овечьей (8,8 %) и лапчатки прямостоячей (7,8 %).

Доминантными в МЛП (мохово-лишайниковый покров) является хилокомиум блестящий (29%).

Так же только здесь встретились бартсия альпийская, карликовая берёза и купальница европейская.

Кластер №2- Зеленомошно- кустарничкового ельник

Представлен 10 площадками в лесном поясе.

В ТКЯ доминируют в основном кустарнички: голубика (29 %), водяника (19,5%), черника (10,5%), а так же берёза пушистая (12,1%) и филлодоце голубая (10%) с примесью брусники (9,6%).

В МЛП доминантными являются плевроциум Шребера (35%) и сфагнум (16%).

### Кластер №3- Кустарничковый зеленомошно- сфагновый ельник

Представлен 18 площадками в лесном поясе.

Доминанты в ТКЯ этого кластера схожи с доминантными видами ТКЯ 2го кластера.

Отличительной чертой служит появление травянистого растения луговик извилистый (8,8%), а так же уменьшение площади покрытия кустарничков: водяника-9,3%, голубика-20,2 %, и черника-20 %.

МЛП этого кластера - самое большое среди кластеров лесного яруса (60%). Доминантными являются плевроциум Шребера (22,5%), сфагнум (28,1%) и барбилофозия (15 %).

В целом для лесного пояса доминирующими являются кустарничковые ельники. Такие виды как: перловник и пальчатокаренник пятнистый встречаются только в этом поясе.

### Пояс криволесья

Пояс криволесья представлен частым чередованием различных кластеров, что затрудняет выделить несколько целостные фитоценозы, следовательно, можно предположить, что это большой мозаичный фитоценоз с градиентным переходом состава видов от лесного к горно-тундровому поясу. Данное растительное сообщество представлено березняком с зеленомошными, кустарничковыми, травянистыми, печеночными и лишайниковыми мозаичными пятнами. Также на этом участке профиля угол склона резко увеличивается и наблюдается смена типа ландшафтов (см. фотография 2-3 – пояс криволесья).



Фотография 2 – Пояс криволесья



Фотография 3 – Пояс криволесья

### Фитоценоз №3:

#### Кластер №5- Зеленомошно- эпилитный пустырь

Представлен 12 площадками в поясе криволесья.

ТКЯ очень скудный (ПП (проективное покрытие) равно 5,2 %). Доминирующими являются кустарнички брусника (1,7%) и черника (2,8%).

ПП МЛП превышает ПП ТКЯ в пять раз (27,5%). Доминируют плевроциум Шребера (7,5 %) и эпилиты (7,3%).

Кластер является единственный в поясе криволесий с таким невыраженным ТКЯ.

#### Кластер №6- Лишайниковый криволесье

Представлен 41 площадкой в поясе криволесья.

Доминантными в ТКЯ являются кустарнички арктоус альпийский (2,2%), брусника (1,3%), водяника (12,3%) и голубика (9,3%) с примесью вереска обыкновенного, грушанки круглолистной и луазелеурии лежачей.

В МЛП доминируют кладония лесная (8%), цетрария снежная (7,9%) и эпилиты (5,5%).

ПП ТКЯ резко увеличилось по сравнению с прошлым кластером, но всё равно не превышает ПП МЛП. Важно отметить наличие арктоус альпийский, грушанки круглолистной и дриады восьмилепестной типичных видов горно- тундрового пояса.

#### Кластер №7- Зеленомошно- кустарничковое печеночное криволесье

Представлен 19 площадками в поясе криволесий.

Доминантными в ТКЯ являются брусника(2,5%), водяника(4,5%), черника(16,6%) и филлодоце голубая(6,6%) с примесью голубики и луазелеурии лежачей.

В МЛП доминируют дикранум(6,3%), хилокомиум блестящий( 6,2%) и барбилофозия(24,6%).

Важно отметить наличие душистого колоска, золотарника обыкновенного, молинии голубой и рябины. Так же в ТКЯ доминируют в основном кустарнички.

#### Кластер №8- Лишайниково- зеленомошное кустарничковое криволесье

Представлен 26 площадками в поясе криволесья.

Доминанты в ТКЯ: арктоус альпийский (3,3%), брусника(4,3%), водяника(17,7%), можжевельник обыкновенный(9,6%) с примесью вереска обыкновенного. То есть в основном кустарнички.

В МЛП доминируют Плевроциум Шребера (18,9%), дикранум(7,8%), кладония стелярис(15,4%).

Так же это первый кластер в криволесье, где ПП ТКЯ превышает ПП МЛП, и первый, где отсутствует филлодоце голубая.

#### Кластер №9- Печеночно- зеленомошное травянисто- кустарничковое криволесье

Представлен 16 площадками в поясе криволесья.

В ТКЯ доминантными являются бодяк разнолиственный(4,7%), герань лесная(6,9%), голубика(23,3%), молиния голубая(11,3%) и черника (9,3%) с примесью золотарника обыкновенного.

В МЛП доминируют Плевроциум Шребера (8,2%), хилокомиум блестящий(18,4%) и барбилофозия (12,4%).

Было отмечено наличие багульника, плауна годичного и золотарника обыкновенного как редких видов в этом поясе.

#### Кластер №10- Кустарничкового- зеленомошное криволесье

Представлен 68 площадками в поясе криволесья.

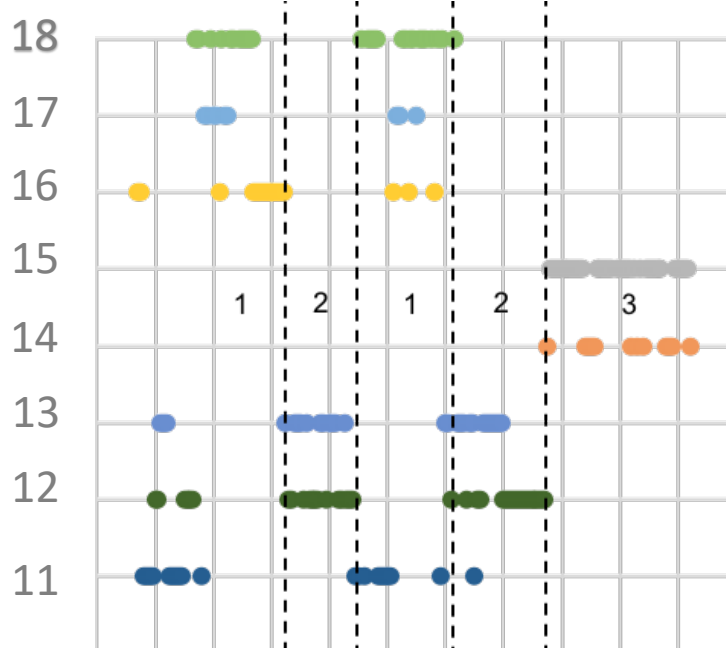
Доминируют в ТКЯ брусника(6%), водяника(12%), линнея северная(5,2%) и черника(7,4%) с примесью герани лесной, вереска обыкновенного и золотарника обыкновенного.

В МЛП доминируют Плевроциум Шребера (28,5%), хилокомиум блестящий(18,3%) и барбилофозия(9,3%).

### Тундровый пояс

Пояс горной тундры на первый взгляд выглядит пестро- мозаичным большим фитоценозом, но при ближайшем рассмотрении можно увидеть, что кластеры делятся на три фитоценоза. Первый фитоценоз представлен кустарничковыми доминантами с пятнами ерников. Второй фитоценоз является лишайниково-эпилитными пустырями, образовавшихся из-за определенного микрорельефа на профиле, который довольно сильно влияет в поясе горной тундры на растительный покров, причем первый и второй фитоценозы чередуются друг за другом. Третий фитоценоз представлен сфагновыми и разнотравно- сфагновыми группировками.

Рис. 10 Распределение кластеров по поясу горной тундры.



Фотография 4 – пояс горной тундры

### Фитоценоз №4:

#### Кластер №11 – Кустарничкового- лишайниковая группировка

Представлен 20 площадками в поясе горной тундры.

ТКЯ представлен в основном кустарничками, но травянистые растения так же присутствуют. Доминанты в ТКЯ водяника(16,3%), голубика(12,3%) и можжевельник обыкновенный(7,3%) с примесью арктоуса альпийского.

МЛП представлен лишайниками (они доминируют): кладония звездчатая(15,9%) и цетрария исландская (7,1%).

Важно отметить, что данный кластер имеет довольно большое ПП ТКЯ (52,5%) по сравнению с несколькими следующими кластерами (26,6%; 5,2%; 9,3%). Также необходимо отметить, что в нижней части тундрового пояса, на границе с поясом кривовольесья этот кластер представлен вариантом березового редколесья, а выше – полностью безлесными тундрами.

#### Кластер №16 – Кустарничково-лишайниково-моховая горная тундра

Представлен 17 площадками в поясе горной тундры.

В ТКЯ доминируют водяника(12,4%), голубика(21,2%) и черника(5,7%).

В МЛП доминируют дикранум(9,2%) , барбилофозия(7,1%) и цетрария исландика(5,9%).

Кластер схож со следующими кластерами по видовому составу, и по ОПП , но здесь почти отсутствует карликовая берёза, доминирующая в последующих кластерах.

#### Кластер №17 – Барбилофозно- кустарничково-ерниковая горная тундра

Представлен 9 площадками в поясе горной тундры.

Доминируют в ТКЯ водяника(7,1%) , голубика(13,9%), карликовая берёза(29,4%) , луговик извилистый (7,2%) и черника(10%).

В МЛП доминирует барбилофозия(46,7%).

Как ранее уже говорилось, этот кластер схож с предыдущим и последующем.

#### Кластер №18 – Зеленомошно- ерниково-кустарничковая группировка

Представлен 27 площадками в поясе горной тундры.

В ТКЯ доминируют кустарнички: водяника(21,3%), голубика(19,7%) , карликовая берёза (14,4%)и черника(14,2%).

В МЛП доминируют мхи: плевроциум Шребера(34,4%) и хилокомиум блестящий(18,6%).

Этот кластер можно разделить на два подкластера: 18 площадок и 9 площадок. Их различает почти полное отсутствие черники во втором подкластере.

#### *Фитоценоз №5:*

#### Кластер №12 – Кустарничково- лишайниковая группировка

Представлен 38 площадками в поясе горной тундры.

Доминируют в ТКЯ водяника (10,9%) и голубика (9,5%).

Доминируют в МЛП кладония лесная (11,9%) и цетрария снежная (22,4%).

ПП МЛП превышает ПП ТКЯ почти в 3 раза.

#### Кластер №13 – Эпилитная группировка

Представлен 28 площадками в поясе горной тундры.

ПП ТКЯ скудное. Доминантными являются водяника (1,2%) и голубика (0,8%).

В МЛП доминируют эполеты (9,2%) и ракомитриум шерстистый (2,1%)

ОПП крайне скудное. ПП МЛП превышает ПП МЛЯ в более чем 3 раза. ПП МЛЯ скудный.

#### *Фитоценоз №6:*

#### Кластер №14 – Сфагновый пустырь

Представлен 12 площадками в зоне горной тундры.

Доминирует в ТКЯ герань лесная (4,9%).

В МЛП доминируют сфагнум (13%) и стерикокаулон (3,6%).

ОПП скудное с преимущественно сфагнумом.

#### Кластер №15 – Разнотравно- сфагновая группировка

Представлен 36 площадками в поясе горной тундры.

В ТКЯ доминируют травянистые растения: герань лесная (20%) и грушанка круглолистная (9,8%).

В МЛП доминируют сфагнум (19,7%) и стерикокаулон (21,3%).

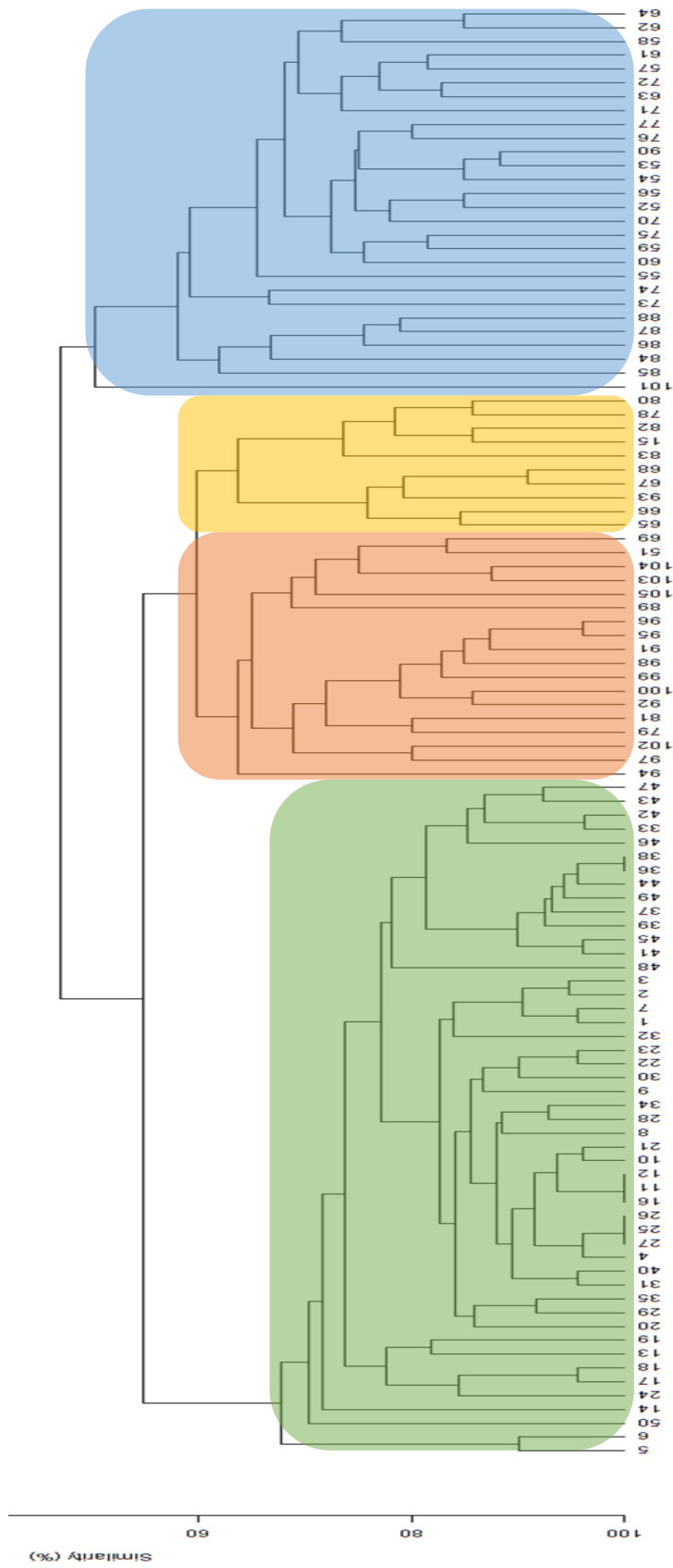
Довольно большое ОПП по сравнению с прошлыми кластерами. Доминируют травы и сфагнум. Так же этот кластер схож с предыдущим, но в последнем не доминирует грушанка круглолистная и скудное ОПП.

Этот пояс представлен самым большим разнообразием видов сосудистых растений – 58 видов и из них 9 характерны только здесь: диапенсия лапладская, жирянка, колокольчик круглолистный, плаун альпийский, ситник трехраздельный, ива пушистая, ожика волосистая, пухонос зернистый, смолевка бесстебельная.

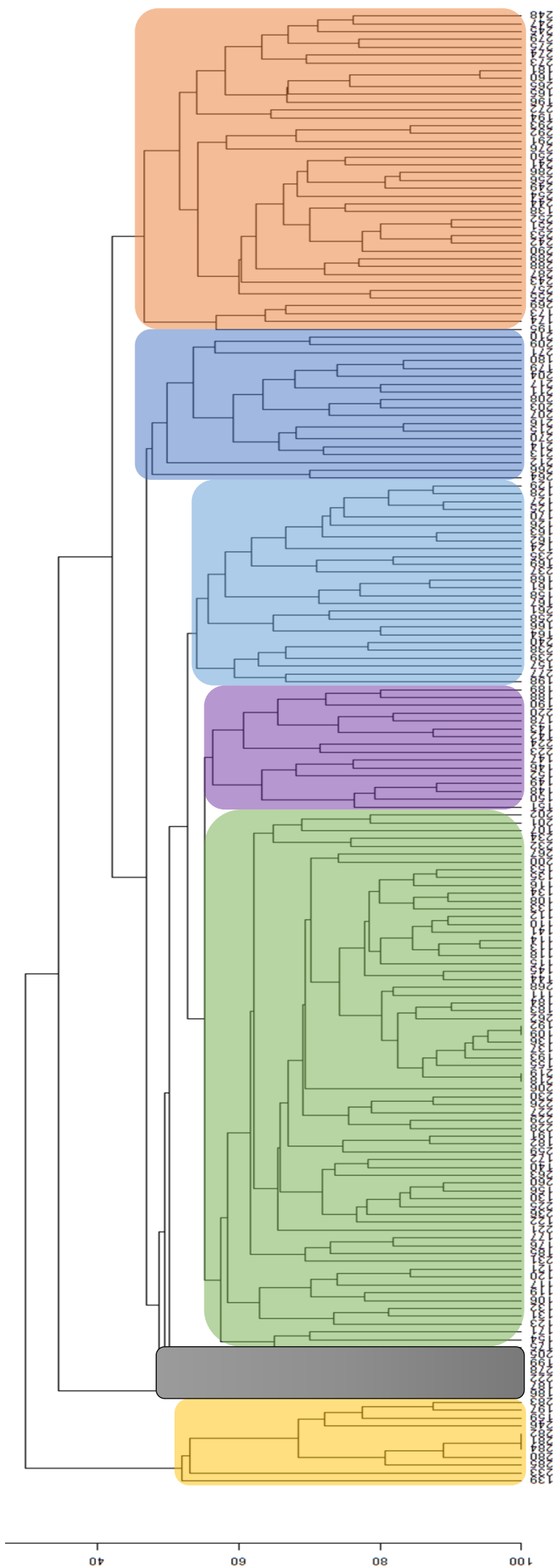
## **Выводы**

1. На профиле явно выражено три пояса растительности по составу древостоя: лесной пояс, криволесье и горная тундра.
2. По 485 описаниям нижних ярусов мы выявили 6 фитоценозов с из пятнами мозаики.
3. По мере продвижения по профилю из лесного в горно- тундровый пояс наблюдается увеличение разнообразия фитоценозов и их мозаичных пятен.
4. В лесном поясе было отмечено 43 вида травяно- кустарничкового яруса; в поясе криволесья – 44 вида; в поясе горной тундры – 58 видов.

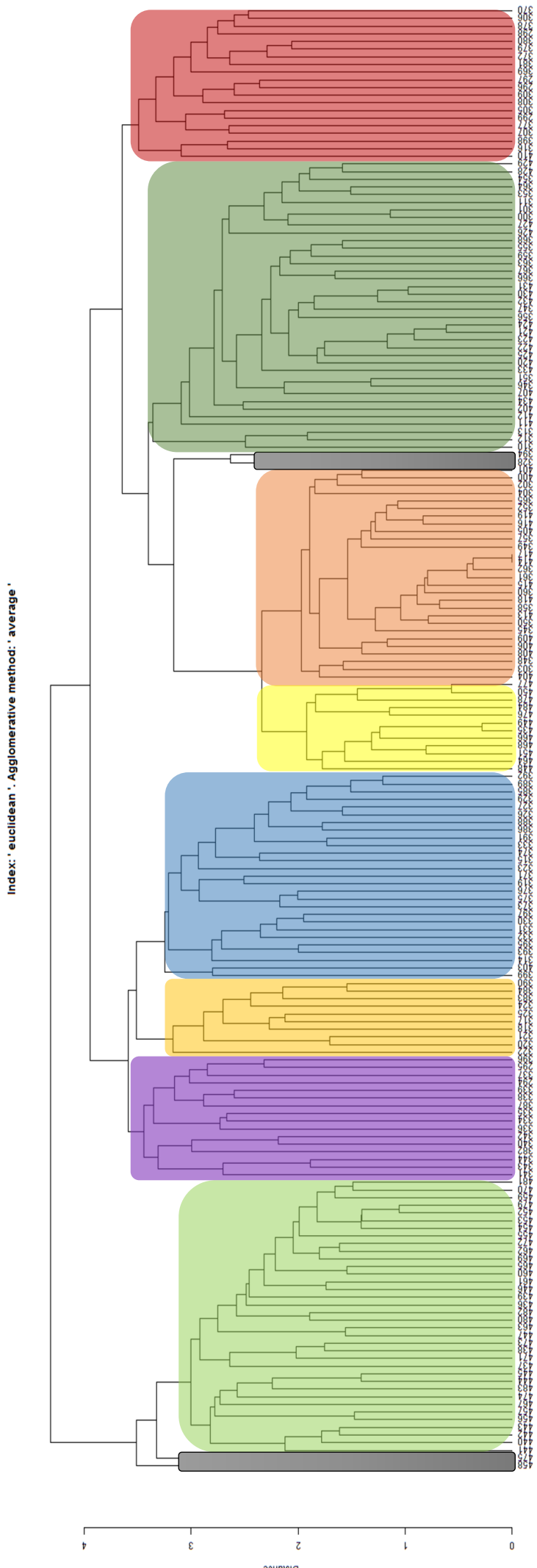
# Приложение



Приложение 1 - Кластерный анализ площадок лесного пояса



Приложение 2 - Кластерный анализ площадок пояса криволеся



Приложение 3 - Кластерный анализ площадок пояса горной тундры

№ фитоценоза	№1	№2	№3	№4	№5	№6
опп	91,2	88,8	69,3	87,4	49,9	48,2
тка	53,7	66,5	44,3	61,4	15,9	25,9
арктоус альпийский			0,9	2,2	1,9	1,6
багульник			0,3			
баранец					0,1	
бартсия альпийская	0,4			0,5		0,6
белоус				0,4		
берёза пушистая	4,1		0,4	1,3		
бодяк разнолистный	1,9		0,8			
брусника	5,2	4,3	3,3	3,0	1,0	
вереск обыкновенный	5,6	1,3	2,6	4,0	0,6	1,4
водяника	10,9	4,9	8,1	15,7	10,9	
герань лесная	2,3	0,1	1,3	0,1		12,5
голубика	21,7	9,2	13,4	17,4	9,5	
грушанка круглолистная	0,7		0,5			5,0
диапенсия лапландская					0,1	
дриада восьмилепестная			0,1	0,3	1,0	
дудник лесной	0,1					0,2
душистый колосок	0,1		0,1			
жирянка обыкновенная				0,1		
ель	0,3	0,2				
золотарник обыкновенный	2,1		1,1	0,4	0,1	
ива миртовидная			0,1	0,1		
ива пушистая				0,1		0,3
ива феликолистная		1,4		0,2		0,1
ива чернеющая						0,1
карликовая берёза			0,5	13,7	0,3	0,2
костяника						0,5
кошачья лапка	0,2			0,1		
купальница европейская	0,1			0,1		
лапчатка прямостоячая	2,9		0,2			
линия северная	2,9		1,7	0,4		
лузелеурия лежащая		5,8	0,2	0,7	2,1	
луговик извилистый	5,3		2,0	2,7	0,1	
можевелник обыкновенный	0,7	8,4	2,3	2,3	0,9	0,5
молиния голубая	7,7	0,2	1,8	0,1		0,2
мытник альпийский	0,1	0,5	0,1	0,3	0,1	0,3
овсяница овечья	4,1		0,5	0,1	0,2	0,3
ортилия однобокая	0,1	0,3	0,1		0,1	
осока влагалитная	0,3			0,1		
осока Биджелоу				0,2	0,2	
пальчатокорейник пятистный	0,2					
плаун альпийский				0,1	0,1	
плаун годичный	2,1		1,0			
плаун трехколосковый			0,1			0,1
плаун сплюснутый		1,2				
подбел обыкновенный	0,7		0,4	1,3	0,8	
рябина	0,1		0,2			
седмичник европейский	0,8		0,4			
селегенелла	0,2	0,6				
сосюра горькая			0,2			
сосна	0,1					
тайник сердцевидный		0,1				
толокнянка			0,3	0,2	1,7	
тофельдия	0,1			0,2		
фиалка горная	0,1					1,9
филлоце голубая	5,2		1,8	2,0	0,4	
черника	11,0	10,8	6,2	6,3		
ястребинка лесная	0,3	13,5		0,1		0,3
млп	54,0	51,9	47,0	67,5	73,9	31,4
алектория черноватая					0,1	
алектория бледно- охрянная			0,2		7,6	
барбифозия	5,6		8,1	12,9		
бриокаулон вильчатый					1,2	
дикранум	2,8		2,5	6,2	0,1	
кладония темно- мясная					0,4	
кладония лесная	0,1	0,3	1,3	1,6	11,9	0,9
кладония стройная	0,4		0,4	1,3	0,1	0,2
кладония красноплодная			0,1	0,1		
кладония звездчатая			2,6	3,4	1,8	
кладония сульфуринна			0,2	0,3		
кладония двоймовая			0,9	0,8	5,7	
коадония оленья	0,1		1,2	3,6	4,2	
ортотециум			0,1			
пельтигра					0,1	
плевроциум Шребера	21,3	51,9	13,6	16,5	0,1	
политрихум				0,1	0,1	
политрихум пилифурум				0,1		
птилидиум			0,2			
ракомитриум			0,8	0,2	2,7	
стереокаулон			0,7	0,7	5,9	
сфагнум	7,3	31,1				31,4
тамнолия					0,8	
хелокомиум блестящий	19,4	22,5	9,9	8,2		
цетрария исландская			0,3	3,9	6,4	1,5
цетрария снежная			1,3	0,5	22,4	
эпилиты			2,0	0,8	4,4	0,4

Приложение 4 - Средние проективные покрытия видов по фитоценозам

## Список литературы

- 1) 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.
- 2) Мишкин Б.А. Флора Хибинских гор, ее анализ и история. М.-Л., 1953. 113 с.
- 3) Куваев В.Б. Флора субарктических гор Евразии и высотное распределение ее видов. М.: Т-во научных изданий КМК. 2006. 568с.