

**Исследование елового фитоценоза**

**в национальном парке «Паанаярви» (Северная Карелия)**

Выполнил:

Романенко Иван, кадет 9 класса

Руководители:

Игнатенко Роман Викторович, к.б.н.,

старший научный сотрудник

лаборатории биотехнологии растений КарНЦ РАН,

Маркова Татьяна Владимировна, преподаватель биологии

ФГКОУ «Петрозаводское президентское

кадетское училище»

Петрозаводск, 2019

Содержание

Введение…………………………………………………………………………………….....3

Глава 1. Лесные сообщества Карелии……………………………………………………….3

Глава 2. Объекты и методы исследования

2.1. Характеристика природных условий национального парка «Паанаярви»…………...5

2.2. Методы исследования……………………………………………………………………6

Глава 3. Результаты исследования…………………………………………………………...7

Заключение…………………………………………………………………………………….10

Список литературы……………………………………………………………………………11

**Введение**

Малонарушеные таежные леса постепенно исчезают с нашей планеты. Основная причина, помимо естественных, – это хозяйственная деятельность человека. В России осталось только 26% подобных лесных сообществ (Особо охраняемые…, 2017).

На достаточно большой территории, расположенной вдоль российско-финской, а также российско-норвежской границы, пока еще встречаются крупные массивы девственных лесов как эталонов тайги. Данная территория в 90-х годах получила название «Зеленый пояс Фенноскандии» и была официально признана международным сообществом для сотрудничества и объединения усилий ученых и специалистов в области охраны окружающей среды и разработки общих подходов для создания ООПТ и сохранения уникальных природных таежных лесов (Титов и др., 2009).

Частьтерритории Республики Карелии входит в Зеленый пояс Фенноскандии, здесь расположено 7% малонарушенных лесов северной тайги, но в последние десятилетия наблюдается необратимое изменение человеком и сокращение этих уникальных природных комплексов (Титов и др., 2009). Одними из старовозрастных лесов, которые входят в Зеленый пояс Фенноскандии, являются фитоценозы национального парка «Паанаярви».

На территории национального парка «Паанаярви» находятся одни из самых старовозрастных лесов в Европе. Национальный парк представляет собой очень лесиситую и экологически чистую территорию с большим биоразнообразием. Большая часть парка покрыта еловыми фитоценозами (более 90 %) (Громцев, Литинский, 2003).

Цель исследования: изучение елового фитоценоза в Национальном парке «Паанаярви».

Задачи:

1. Подготовить электронную базу данных, которая будет включать информацию о таксационных параметрах ели, напочвенном покрове, древостое.
2. Провести камеральную и статистическую обработку полученных данных.
3. Определить тип леса, основываясь на геоботанических данных.
4. Установить возраст исследуемого древостоя.

**Глава 1. Лесные сообщества Карелии (современное состояние, типы нарушения)**

В настоящее время (по данным учёта лесного фонда на 01.01.2006) в лесах Карелии сосновые фитоценозы составляют 64 % покрытой лесом площади, еловые 24%, березняки 11%, осинники 1%, в незначительном количестве представлены ольшаники и лиственничники. На севере Карелии преобладают сосновые леса, на юге – еловые и лиственные. Около 80% сосновых лесов старше 100 лет и около 90% старовозрастных еловых лесов представлено коренными насаждениями. Две трети сосновых и чуть больше половины еловых лесов произрастает в пределах подзоны северной тайги (Волков, 2008).

Лиственные леса (березняки, осинники и ольшаники) в условиях Карелии являются производными биоценозами, возникновение которых связано в основном с рубкой леса, изредка – из-за природных катастроф. Вследствие специфики почвенно-климатических условий, смена пород интенсивнее происходит в пределах подзоны средней тайги, где и находится 80% лиственных лесов (Волков, 2008).

Первоначальной формой воздействия человека на коренные леса Карелии была подсечная форма сельского хозяйства, применявшаяся вплоть до XX столетия. Подсеки располагались преимущественно в еловых лесах, реже – в сосновых, их размеры не превышали нескольких гектаров. Поэтому через несколько лет подсеки превращались в березняки (реже – осинники), затем – в лиственно-еловые или берёзово-сосновые древостои, позднее – в разновозрастные ельники или сосняки (Волков, 2008).

В начале XVIII века в связи со строительством металлургических заводов в Карелии началась промышленная рубка лесных ресурсов. Обычно это были сплошные рубки в наиболее производительных древостоях. На вырубках со временем формировались разновозрастные ельники и сосняки, часто с примесью берёзы и осины. В XIX и начале XX веков в связи с развитием торговли лесом и возникновением лесопильных производств в лесах Карелии стали производиться подневольно-выборочные рубки в наиболее производительных типах леса. Такие рубки уже через 50 – 60 лет восстанавливали в основных частях свой первоначальный облик. В целом же подневольно-выборочные рубки практически не изменили ни природного состава, ни возрастной структуры карельских лесов (Волков, 2008).

В начале 30-х гг. на смену подневольно-выборочным рубкам приходят сплошные концентрированные, в результате чего намного выросло количество заготавливаемой древесины, что привело к истощению лесосырьевой базы. К началу 2000 гг. площадь вырубок в карельских лесах уменьшилась в 6 раз. При восстановлении лесов на таких концентрированных вырубках гораздо чаще хвойные породы заменялись лиственными, поэтому значительно увеличилось количество березняков и осинников. Этому же способствовали пожары на вырубках, уничтожавшие молодой подрост хвойных пород, и отсутствие или недостаточное количество хвойных обсеменителей (Волков, 2008).

Дополнительным отрицательным фактором, влияющим на смену аборигенных карельских лесов, являются лесные низовые пожары, чаще всего - вызванные хозяйственной деятельностью человека, а также мероприятия, проводимые в рамках мелиорации и земледелия. Хвойные леса (особенно сосновые) постепенно становятся одновозрастными и «осветляются» лиственными породами (Волков, 2008).

**Глава 2. Объекты и методы исследования**

* 1. **Характеристика природных условий национального парка «Паанаярви»**

Национальный парк «Паанаярви» основан в 1992 г. вблизи Северного полярного круга на крайнем северо-западе Республики Карелия, на территории Лоухского района. Западная граница национального парка совпадает с государственной границей России с Финляндией. Со стороны финской границы к «Паанаярви» примыкает национальный парк «Оуланка» (Особо охраняемые…, 2017).

Низкогорный рельеф обуславливает необычайно живописные ландшафты парка с чередованием горных вершин и глубоких ущелий, многочисленными озерами, разнообразными болотами и бурными реками с шумными порогами и водопадами. Здесь находится самая высокая точка Карелии – гора Нуорунен высотой 576 м над уровнем моря. Через весь парк проходит озерно-речная система р. Оуланкайоки – оз. Паанаярви – р. Оланга с общей площадью водосборного бассейна – 5668 кв. км. Самая большая река этой территории – Оланга, длиной 137 км – берет свое начало в Финляндии (Особо охраняемые…, 2017).

В лесном покрове национального парка абсолютно господствуют ельники. Они занимают более 90% лесных земель. Сосняки обычно представлены небольшими участками. Доля березняков варьирует от 5 до 15% от покрытых лесов земель. Осина лишь в качестве сопутствующего вида входит в состав лесных сообществ (Громцев, Литинский, 2003).

Еловые сообщества представлены в основном 2 группами: ельники черничные (70%) и ельники кустарничково-сфагновые (30%). Однако в пределах этих двух групп типов биогеоценоза наблюдается широкое варьирование лесорастительных условий, обусловленное очень разнообразным и сильнопересеченным рельефом, мозаичным почвенным покровом и различными условиями стока. Так, по напочвенному покрову можно выделить разные вариации ельника черничного – собственно черничный свежий (с абсолютным преобладанием зеленых мхов и черники), воронично-черничный (с участием вороники до 20% и более), разнотравно-черничный (с папоротниками, злаками, геранью и т.п.) и др. (Громцев, Литинский, 2003).

Давность нарушения старовозрастных ельников в центральной части национального парка составляет 400-500 лет. Важно отметить, что пожары в ядровых частях низкогорного ландшафта, вероятно, происходили не чаще 1-2 раз в тысячелетие (Громцев, Литинский, 2003).

Только на территории Национального парка «Паанаярви», в Карелии хорошо выражена вертикальная поясность растительности, имеются горные тундры и горно-тундровые редколесья, представлены специфические типы лесов и болот, особенно «висячих». Разнообразие местообитаний и история формирования биоты обеспечивают богатство флоры как сосудистых растений, так и мхов и лишайников. Флора парка хорошо изучена и включат в себя 623 вида из 79 семейств (Кравченко, 2014).

* 1. **Методы исследования**

Сбор данных проводился на пробной площади размером 1 га, заложенной с учетом требований, принятых в геоботанике (Методы изучения.., 2002) в вегетационные периоды 2015 г. Пробная площадь закладывалась в центре контура одного фитоценоза, таким образом, чтобы к её границам не примыкали различные объекты природного и антропогенного характера, резко отличающиеся по условиям среды в данном сообществе.

На пробной площади выполняли геоботанические описания, включающие в себя определение общих характеристик сообществ, таксационных параметров древостоя и отдельных деревьев (ель), у которых регистрировали высоту (эклиметра), диаметр ствола (рулетка), возраст (возрастной бурав).

Измерялась относительная сумма площадей поперечных сечений стволов деревьев. Данный показатель отражает плотность размещения деревьев в сообществе и диаметр стволов. Таким образом, она характеризует запас древесины и долю занимаемого древостоем пространства, даёт представление о породном составе и соотношении в древостое различных его компонентов. Выражается как общая сумма площадей поперечных сечений стволов деревьев на высоте 1,3 м от земли в м2 на 1 га площади. При изучении данной характеристики использовали полнотомер В. Биттерлиха (Тарасова и др., 2012). Измерение проводили в углах и в центре пробной площади. На основе данного показателя также рассчитывали формулу древостоя и вклад различных пород деревьев в древостой.

Напочвенный покров изучали на 16 учетных площадках 5×5 м, расположенных в углах пробной площади. В описаниях регистрировали видовое разнообразие и проективное покрытие видов травяно-кустарничкового и мохово-лишайникового ярусов.

Статистическая обработка результатов выполнена на основе регрессионного анализа с уравнения линейной функции: *y = a·Х + b* (Ивантер, Коросов, 2011).

В данной работе была проведена камеральная и статистическая обработка данных, интерпретация полученных результатов. Полевой материал был собран к.б.н., старшим научным сотрудником лаборатории биотехнологии растений КарНЦ РАН Р. В. Игнатенко.

**Глава 3. Результаты исследования**

В результате исследования было установлено, что в фитоценозе доминирующей породой является ель – вклад данного вида дерева в общем спектре составляет 55%. На долю осины, березы и ивы приходится 18%, 16% и 4%, соответственно, на долю сосны – 4%. В напочвенном покрове доминируют кустарнички: черника (41%) и брусника (19%). Также в напочвенном покрове встречаются – хвощ лесной (5%), голокучник обыкновенный (5%), майник двулистный (2%), золотая розга (4%), герань лесная (5%). На долю зеленых мхов приходится 36%.

Таким образом, на основании типологии лесов Карелии А. Д. Волкова (2008) данный фитоценоз является ельником черничным свежим.

В результате исследования таксационных параметров 19 стволов ели (табл. 1) было установлено, что возраст деревьев варьирует от 44 до 192 лет. При увеличении данного параметра происходит рост высоты деревьев с 5 до 23 м (рис. 1).

Стоит отметить, что похожие закономерности были зарегистрированы при изучении диаметра деревьев на высот 0 и 130 см над поверхностью почвы. Так, при увеличении возраста деревьев происходит рост диаметра на 0 см над поверхностью почвы в 6 раз – от 20 до 130 см (рис. 2), а на высоте 130 см над поверхностью почвы в 5 раз – от 18 до 97 см (рис. 3).

В исследованном фитоценозе максимальный возраст ели составил – 192 года, у сосны – 127 лет, у осины – 168 лет. Таким образом, данный ельник черничный свежий был подвержен различного рода воздействиям (пожары, рубки и т.д.), ~200 лет назад.

Таблица 1. Таксационные показатели изученных *Picea spp*.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **№** | **Высота** | **Возраст** | **Диаметр ствола на высоте 0 см над поверхностью почвы** | **Диаметр ствола на высоте 130 см над поверхностью почвы** |
| 1 | 6,5 | 84 | 32 | 26 |
| 2 | 19 | 172 | 80 | 61 |
| 3 | 22 | 131 | 127 | 100 |
| 4 | 12 | 148 | 65 | 50 |
| 5 | 18 | 178 | 104 | 80 |
| 6 | 5 | 86 | 28 | 22 |
| 7 | 10 | 113 | 39 | 29 |
| 8 | 10 | 75 | 36 | 31 |
| 9 | 15 | 127 | 69 | 57 |
| 10 | 7 | 105 | 35 | 26 |
| 11 | 20 | 192 | 167 | 110 |
| 12 | 2 | 53 | 57 | 30 |
| 13 | 11 | 83 | 43 | 31 |
| 14 | 15 | 94 | 72 | 53 |
| 15 | 9 | 82 | 39 | 32 |
| 16 | 6 | 79 | 29 | 23 |
| 17 | 16 | 126 | 103 | 79 |
| 18 | 20 | 135 | 84 | 69 |
| 19 | 9 | 44 | 56 | 41 |

Рис. 1. Изменение высоты дерева при увеличении возраста

Рис. 2. Изменение диаметра дерева на высоте 0 см над поверхностью почвы при увеличении возраста

Рис. 2. Изменение диаметра дерева на высоте 130 см над поверхностью почвы при увеличении возраста

**Заключение**

Подобного рода исследования являются важными, поскольку направлены на определение типа леса, его структуры, давности нарушения и т.д. Полученные данные могут быть использованы при выявлении особо ценных природных территорий.

Нами был исследован ельник черничный свежий с давностью нарушения ~200 лет. В данном фитоценозе хорошо развит напочвенный покров, в древостое встречаются типичные виды деревьев Карелии: ель, сосна, осина, береза, ива.

**Выводы**

1. Исследованный фитоценоз по типологии лесов Карелии А. Д. Волкова (2008) относится к ельнику черничному свежему.
2. При увеличении возраст ели с 44 до 192 лет возрастают значения следующих таксационных параметров: высота, диаметр на 0 и 130 см над поверхностью почвы.
3. Давность нарушения исследованного ельник составляет ~200 лет.

**Список литературы**

1. Волков, А. Д. Типы леса Карелии / А. Д. Волков. — Петрозаводск: КарНЦ РАН, 2008. — 180 с.
2. Громцев, А. Н. Леса района Национального парка «Паанаярви»: природные особенности, современное состояние, планирование использования / А. Н. Громцев, П. Ю. Литинский // Труды Карельского научного центра РАН. Серия Б. «Биология». Природа национального парка «Паанаярви». Петрозаводск. — 2003. — Вып. 3. — С. 15–19
3. Зеленый пояс Фенноскандии : состояние и перспективы развития / А. Ф. Титов [и др.] // Труды Карельского научного центра Российской академии наук. - 2009. - № 2. - С. 3-11. - ISSN 1997-3217
4. Ивантер, Э. В. Введение в количественную биологию. Учебное пособие / Э. В. Ивантер, А. В. Коросов. — Петрозаводск: Изд-во ПетрГУ, 2003. — 304 с.
5. Кравченко, А. В. Флористические особенности и природоохранная значимость карельской части Зеленого пояса Фенноскандии / А. В. Кравченко // Зеленый пояс Фенноскандии : [сборник статей] / Карельский научный центр Российской академии наук ; [гл. ред. А. Ф. Титов]. - Петрозаводск, 2014. - С. 64-76 (Труды Карельского научного центра Российской академии наук ; 2014, № 6). - ISSN 1997-3217 .
6. Методы изучения лесных сообществ / Е. Н. Андреева, И. Ю. Баккал, В. В. Горшков, И. В. Лянгузова, Е. А. Мазная, В. Ю. Нешатаев, В. Ю. Нешатаева, Н. И Ставрова, В. Т. Ярмишко, М. А. Ярмишко. — СПб.: НИИ Химии СПбГУ, 2002. — 240 с.
7. Особо охраняемые природные территории Республики Карелия / Министерство природных ресурсов и экологии Республики Карелия, Бюджетное природоохранное рекреационное учреждение Республики Карелия "Дирекция особо охраняемых природных территорий регионального значения Республики Карелия", Карельский научный центр Российской академии наук. - Петрозаводск : Министерство природных ресурсов и экологии Республики Карелия, 2017. - 432 с. - ISBN 978-5-4386-1458-6
8. Тарасова, В. Н. Лишайники. Физиология, экология, лихеноиндикация / В. Н. Тарасова, В. И. Андросова, А. В. Сонина. — Петрозаводск: Изд-во ПетрГУ, 2012. — 268 с.