

Научная статья
УДК 630*221.0:582.475.4(470.21)
doi:10.37614/2949-1185.2025.4.3.009

СОВРЕМЕННАЯ СТРУКТУРА ДРЕВОСТОЕВ ПОСЛЕ ВЫРУБКИ СОСНЯКОВ ЛИШАЙНИКОВЫХ НА ТЕРРИТОРИИ ЛАПЛАНДСКОГО ЗАПОВЕДНИКА

**Людмила Георгиевна Исаева¹, Николай Сергеевич Рябов²,
Николай Леонидович Алфертьев³**

^{1,2}Институт проблем промышленной экологии Севера КНЦ РАН, Апатиты, Россия

³Лапландский государственный природный биосферный заповедник, Мончегорск, Россия

¹l.isaeva@ksc.ru, <https://orcid.org/0000-0003-4636-112X>

²n.ryabov@ksc.ru, <https://orcid.org/0009-0004-4611-9207>

³alfertev@laplandzap.ru

Аннотация

Представлены результаты исследований структуры древостоев после сплошной вырубki сосновых лесов лишайниковой группы в 1958 г. на территории Лапландского государственного природного биосферного заповедника в период временного упразднения заповедного режима в 50-е годы минувшего столетия. Исследования выполнены в 2014 г. Выявлено успешное возобновление леса и формирование древесного яруса. Основной лесобразующей породой является сосна разного возраста, тип леса — сосновое кустарничково-лишайниковое редколесье. Подрост представлен сосной, берёзой и елью. Сосновый подрост варьирует от 2000 до 3175 шт/га. На лесовозобновление в сосняках лишайниковой группы значительное влияние оказывает покров из кустистых лишайников рода *Cladonia*. Деревья и подрост сосны и берёзы повреждены лосями (до 30%), сосновый подрост высотой до 1,0 м — патогенным грибом снежное шютте (до 70 %).

Ключевые слова:

сосновые леса, вырубки, пожары, лесовозобновление, Лапландский заповедник, Мурманская область

Благодарности:

исследования выполнены по темам НИР ИППЭС КНЦ РАН «Структурно-функциональная организация и динамика наземных экосистем Евро-Арктического региона» № FMEZ-2025-0045 и Лапландского заповедника. Авторы благодарят [Н. Г. Берлину](#) и канд. биол. наук В. В. Ершова за помощь в выполнении полевых работ на территории Лапландского заповедника.

Для цитирования:

Исаева Л. Г., Рябов Н. С., Алфертьев Н. Л. Современная структура древостоев после вырубки сосняков лишайниковых на территории Лапландского заповедника // Труды Кольского научного центра РАН. Серия: Естественные и гуманитарные науки. 2025. Т. 4, № 3. С. 145–154. doi:10.37614/2949-1185.2025.4.3.009.

Original article

THE MODERN STRUCTURE OF STANDS AFTER CUTTING DOWN LICHENPINE FORESTS ON THE TERRITORY OF THE LAPLAND NATURE RESERVE

Ludmila G. Isaeva¹, Nickolay S. Ryabov², Nikolay L. Alfert'ev³

^{1,2}Institute of North Industrial Ecology Problems KSC RAS, Apatity, Russia

³Lapland State Nature Biosphere Reserve, Monchegorsk, Russia

¹l.isaeva@ksc.ru, <https://orcid.org/0000-0003-4636-112X>

²n.ryabov@ksc.ru, <https://orcid.org/0009-0004-4611-9207>

³alfertev@laplandzap.ru

Abstract

The paper presents the results of studies of the structure of stands after the continuous deforestation of pine forests of the lichengroup (*Pinetum cladinosum*) in 1958 on the territory of the Lapland State Natural Biosphere Reserve during the temporary abolition of reserve regime in the 50s of the last century. The research was carried out in 2014. The successful renewal of the forest and the formation of the treelayer have been revealed. The main forest-forming species is pine of different ages; the type of forest is pine shrub-lichen open woodlands. The undergrowth is represented by pine, birch and spruce. Pine undergrowth varies from 2000 to 3175 units/ha. The lichen cover of lichens of the genus *Cladonia* has a significant impact on forest regeneration in *Pinetum cladinosum*. Pine and birch trees and undergrowth were damaged by elks (up to 30%), pine undergrowth up to 1.0 m high were damaged by the pathogenic fungus «snow schütte» — *Gremmenia infestans* (up to 70 %).

Keywords:

pine forests, disafforestation, forest fires, reforestation, Lapland Nature Reserve, Murmansk region

Acknowledgments:

The study was carried out within the framework of the scientific research topic of INEP KSC RUS "Structural and functional organization and dynamics of terrestrial ecosystems of the Euro-Arctic region" (No. FMEZ-2025-0045). The authors express their gratitude to N. Berlina and PhD V. Ershov for their assistance in conducting field research in the Lapland State Nature Biosphere Reserve.

For citation:

Isaeva L. G., Ryabov N. S., Alfert'ev N. L. The modern structure of stands after cutting down lichen pine forests on the territory of the Lapland Nature Reserve // Transactions of the Kola Science Centre of RAS. Series: Natural Sciences and Humanities. 2025. Vol. 4, no. 3. P. 145–154. doi:10.37614/2949-1185.2025.4.3.009.

Введение

Лапландский государственный природный биосферный заповедник создан в 1930 г. в центральной гористой части Мурманской области. Леса заповедника представлены типичными для бореальной зоны формациями с преобладанием низко продуктивных хвойных насаждений и занимают около половины заповедной территории (55 %). По составу преобладают смешанные насаждения, но с отчётливым доминированием главных лесообразующих пород: ели, сосны и берёзы. Сосновые леса занимают 30 % покрытой лесом площади и в значительной мере испытали влияние таких негативных факторов, как пожары и рубки [1, 2]. Особенностью лесов заповедника, как и региона в целом, является сильная разреженность, низкий бонитет, высокая степень естественного поражения. По материалам последнего лесоустройства (1988–1989 гг.) на территории заповедника преобладают насаждения VIII и старше классов возраста (65%) и I–III классов возраста (24%), средний класс бонитета по заповеднику — V₆ (рис. 1). Появление значительных площадей с древостоями начальных классов возраста связано с лесными пожарами, возникновение которых в основном было зафиксировано в 1920–1960-е гг., с проведением сплошных рубок в сосновых лесах в 1950-х гг., а также с естественным отмиранием более старых насаждений.

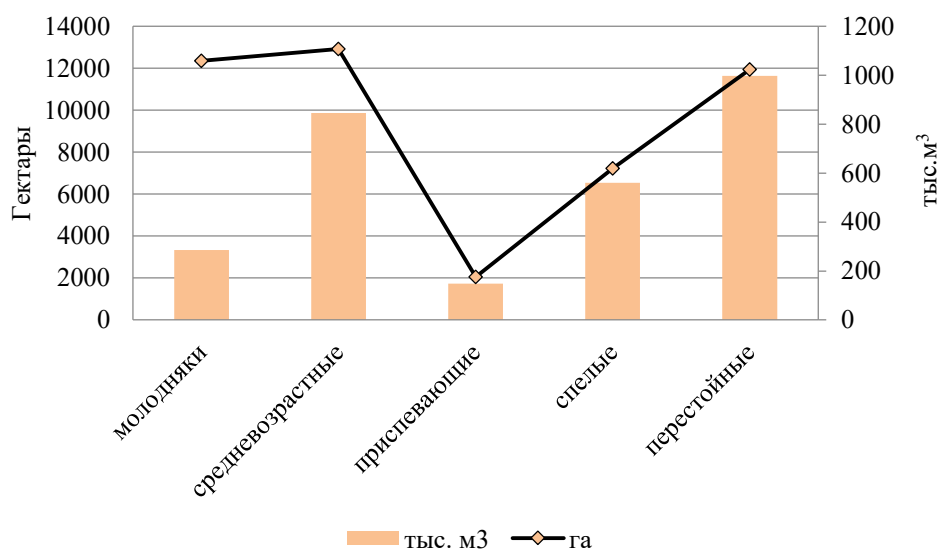


Рис. 1. Распределение площади сосновых лесов заповедника по группам возраста и запасам на 1988–1989 гг.

Fig. 1. Distribution of the area of the reserve's pine forests by groups age gradation and growing stock for 1988–1989

Леса, подвергаясь многостороннему воздействию, меняют свою структуру и назначение. Значимые изменения в состоянии лесных экосистем, условия их возникновения и функционирования вносят рубки, в особенности сплошные. Рубка леса является активным антропогенным фактором, приводящим к изменению или нарушению сложившихся взаимосвязей в системе «фитоценоз-почва».

Поэтому исследование влияния рубок на послерубочные лесовозобновительные процессы весьма актуально.

В 1950-х гг. заповедник был временно упразднён, и на его территории велись лесозаготовительные работы в долинах рек Чуна и Мавра. Н. М. Пушкиной в 1960 г., после вновь установленного заповедного режима, были заложены 30 стационаров по вырубкам 1954, 1958 и 1959 гг. для наблюдения за ходом восстановления растительности. Стационары закладывались в местах наиболее нарушенного напочвенного покрова при сплошных и выборочных рубках в условиях зимней и летней заготовки и располагались по правому и левому берегу р. Чуна. Характеристика стационаров в год их закладки по данным Н. А. Пушкиной [2] представлена в табл. 1.

Таблица 1

Характеристика стационаров в год закладки (1960 г.)
Characteristics of plots in the year of their foundation (1960)

Номер стационара	Год/вид рубки, вид очистки от порубочных остатков	Место закладки стационара	Ассоциация		Порода	Количество	
			до рубки	1960 г.		живых деревьев, шт.	живого подроста, шт. / шт/га
23	1958 / сплошная летняя, на гарь 1922 г., огневая очистка	Напочвенный покров нарушен на 80 % площади, 2 огневища: 10 и 4 м ²	Сосняк вересково-лишайниковый	Вересковая	Сосна	0	541/13525
					Берёза	0	132/3300
					Ель	0	3/75
24	1958 / сплошная летняя, на гарь 1922 г., огневая очистка	Напочвенный покров нарушен на 45–50 % площади, 2 огневища	Сосняк вересково-лишайниковый	Вересково-лишайниковая	Сосна	0	1540/38500
					Берёза	0	8/200
					Ель	0	8/200
25	1958 / сплошная летняя, без очистки	Сильное нарушение напочвенного покрова и почвы; нижний склад леса, место сплава	Сосняк толокнянково-бруснично-лишайниковый	Вересковая	Сосна	0	34/850
					Берёза	0	13/325
9	1958 / сплошная зимняя, на гарь 1936 г., огневая очистка	1 огневище 4,7 м ²	Сосновое вересково-бруснично-лишайниковое редколесье	Вересково-бруснично-толокнянково-лишайниковая	Сосна	0	861/21525
					Берёза	0	27/675
					Ель	0	2/50
10	1958 / сплошная зимняя, на гарь 1936 г., огневая очистка	1 огневище 3,8 м ²	Сосновое вересково-лишайниковое редколесье	Вересково-лишайниковая	Сосна	0	1745/43625
					Берёза	0	27/675

Исследования состояния растительности на некоторых стационарах были выполнены Н. М. Пушкиной в 1960 и 1968 гг., З. Х. Аблаевой — в 1968–1969 и 1971 гг., Н. А. Сыроидом — в 1974 г., Л. Г. Исаевой и В. А. Костиной — в 2004 г. К сожалению, результаты этих исследований не были опубликованы и сохранены только в виде рукописей в архиве заповедника. В 2014 г. Н. Г. Берлиной и Л. Г. Исаевой исследования состояния растительности на стационарах по вырубкам были возобновлены, составлена и утверждена «Программа исследований послерубочного состояния растительного покрова и сукцессионной динамики структуры сосновых лесов на территории Лапландского государственного природного биосферного заповедника», выполнение программы было включено в план НИР заповедника, в раздел «Мониторинг природных процессов и явлений», подраздел «Мониторинг состояния растительности на стационарах по вырубкам», срок выполнения занимал три года (2014–2016). Результаты исследований структуры древостоев и подроста после рубки сосновых лесов лишайникового типа представлены в данной работе.

Материалы и методы

Исследования в 2014 г. проведены на пяти стационарах, заложенных в 1960 г. в долине р. Чуна, по правому и левому берегу реки, после сплошной рубки 1958 г. в условиях летней и зимней заготовки леса (рис. 2). Каждый стационар имел площадь 400 м² (20×20 м) и маркировался по углам площадки

четырьмя металлическими столбиками (рис. 3). К сожалению, дощечки с обозначением номера сохранились не у каждого стационара (рис. 4).



Рис. 2. Сосняк кустарничково-лишайниковый (стационар 10).

Фото Л. Г. Исаевой

Fig. 2. Shrub-lichen pine forest (plot 10). Photo by L. G. Isaeva



Рис. 3. Металлические столбики по углам стационара.

Фото Л. Г. Исаевой

Fig. 3. Metal posts at the corners of the plot. Photo by L. G. Isaeva



Рис. 4. Обозначение номера стационара.

Фото Л. Г. Исаевой

Fig. 4. Designation of the plot number. Photo by L. G. Isaeva

На каждом стационаре был проведён сплошной пере́чёт деревьев (с диаметром от 5 см и более) и подрост по породам, высоте и диаметру. Диаметр деревьев измеряли стандартной мерной вилкой на высоте 1,3 м с точностью до 0,1 см, высоту — электронным высотомером Haglof EC II D с точностью до 0,1 м, высоту мелкого подроста — рулеткой. Состояние деревьев определяли по категориям жизненного состояния по 6-балльной шкале: 1 — здоровые деревья, с густой зелёной кроной, без внешних признаков повреждения; 2 — ослабленные деревья, со слабоажурной кроной, усыханием отдельных ветвей; 3 — сильно ослабленные деревья, с ажурной кроной, суховершинные, с повреждением ствола; 4 — усыхающие деревья, с сильно повреждённой кроной или только отдельными живыми ветвями; 5 — свежий сухостой — деревья, усохшие в текущем году; 6 — деревья, усохшие в прошлые годы [3].

В соответствии с материалами лесоустройства, выполненными Северо-Западным лесоустроительным предприятием в 1988–1989 гг., стационары 23, 24 и 25 расположены в квартале 112, выдел 18, площадь выдела 55 га. В год проведения лесоустроительных работ состав древостоя оценивался как 10С (170 лет) + С (70 лет) + С (250 лет) + Б (80 лет), сосняк вересковый, бонитет 5А, 9-й класс возраста, полнота 0,3, запас сырораствующего леса 40 м³/га. Подрост 7С1Е2Б, 20 лет, высота 1,5 м, 4 тыс. шт/га, полнота неравномерная. Стационар 9 расположен в квартале 113, выдел 44, площадь выдела 9 га: состав древостоя 10С (250 лет) + С (170 лет), сосняк черничный, 5-й класс бонитета, 13-й класс возраста, полнота 0,3, запас сырораствующего леса 70 м³/га. Подрост 10С, 30 лет, высота 1,5 м, 2 тыс. шт/га. Стационар 10 находится в квартале 113, выделе 32, площадь выдела 34 га: состав древостоя 10С (170 лет) + Е (170 лет) + Б (90 лет), сосняк брусничный, 5-й класс бонитета, 9-й класс возраста, полнота 0,3, запас сырораствующего леса 60 м³/га, подрост не отмечен.

Результаты и обсуждение

Сукцессионные изменения лесовосстановительного процесса после рубок весьма значимы для заповедника как длительные мониторинговые наблюдения. Особенно важно проследить за восстановлением растительности после сплошных вырубок древесного полога, которые ведут к радикальным изменениям лесных экосистем и определяют темпы восстановительных сукцессий.

Ко времени рубки на участках, пройденных пожаром в 1922 г., сформировались сосняки вересково-лишайниковые, на пройденных пожаром в 1936 гг. — сосновые вересково-лишайниковые редколесья, на участке, не пройденном лесным пожаром до рубки, — сосняк толокнянково-бруснично-лишайниковый (см. табл. 1). Наши исследования были выполнены через 56 лет после рубки леса, когда на стационарных площадках образовалось сосновое кустарничково-лишайниковое редколесье (табл. 2).

Таблица 2

Характеристика древостоя на стационарах в 2014 г.
Characteristics of stands on the plots in 2014

Номер стационара	Порода	Средние промеры		Число деревьев по категориям состояния			Всего деревьев, шт. 0,04 га / 1 га	Запас, м³/га	Ассоциация, состав древостоя
		<i>h</i> , м	<i>d</i> , см	1	2	3			
23	Сосна	9,7	12,9	9	6	3	17/425	58,3	Сосновое кустарничково-лишайниковое редколесье; 10С ед. Б, Е
	Берёза	5,8	7,2	0	1	0	1/25		
	Ель	4,3	5,0	0	1	0	1/25		
24	Сосна	8,3	10,7	19	20	0	39/975	85,3	Сосновое кустарничково-лишайниковое редколесье; 10С ед. Б
	Берёза	4,8	8,0	0	0	1	1/25		
25	Сосна	7,6	11,2	7	16	1	24/600	44,1	Сосновое кустарничково-зеленомошно-лишайниковое редколесье; 10С ед. Б
	Берёза	4,5	5,3	1	0	0	1/25		
9	Сосна	7,8	9,7	6	24	0	30/750	44,6	Сосновое кустарничково - лишайниковое редколесье; 10С
10	Сосна	9,2	8,3	59	40	2	101/2525	131,1	Сосняк кустарничково-лишайниковый; 10С ед. Б
	Берёза	7,3	9,0	1	1	0	2/50		

Примечания. 1. Параметры: *h* — высота дерева; *d* — диаметр дерева на высоте 1,3 м.

2. Категории состояния деревьев: 1 — здоровое дерево, 2 — ослабленное, 3 — сильно ослабленное; Б — берёза, Е — ель, С — сосна.

В год закладки стационаров (1960 г.) деревья на них отсутствовали (см. табл. 1). Спустя 54 года после сплошной рубки деревьев как при летней, так и при зимней заготовке леса основной лесообразующей породой является сосна. Количество деревьев сосны на период проведения исследований (2014 г.) на стационарах варьировало от 425 до 2525 шт/га, в среднем — 1175 сосновых деревьев на 1 га; диаметр — от 8,3 до 12,9 см; высота — от 8,3 до 9,7 м (см. табл. 2). Взаимосвязь высоты деревьев и диаметра была чётко выражена, однако наиболее тесная корреляция ($r = 0,72...0,87$) отмечена в древостоях на стационарах 23, 24 и 25, где проводилась летняя рубка деревьев (рис. 5), тогда как на площадках 9 и 10 с зимней заготовкой древесины корреляционные связи оказались слабее ($r = 0,57...0,60$) (рис. 6).

Представленность деревьев по ступеням толщины стволов была наиболее выражена в древостоях, сформированных на гарях 1922 г. (диаметр до 21,5 см). На стационарах 9, 10, где до рубки леса был пожар в 1936 г., и на стационаре 25 деревья имели меньший диаметр — до 15,9 см (рис. 7). Древостой разновозрастный и продолжает формироваться, так как в сосняках лишайниковых после лесных пожаров его восстановление занимает 80–100 лет [4], а в данном случае негативно сказалась ещё и последующая рубка.

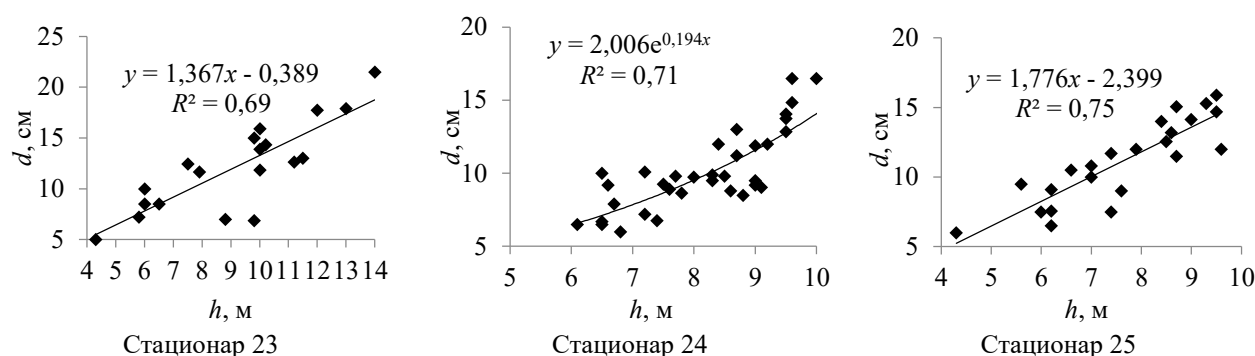


Рис. 5. Взаимосвязь диаметра (d , см) и высоты (h , м) деревьев сосны на стационарах 23–35 с летней заготовкой древесины
Fig. 5. The relationship between the diameter (d , cm) and height (h , m) of pine trees at hospitals 23–35 with summer logging

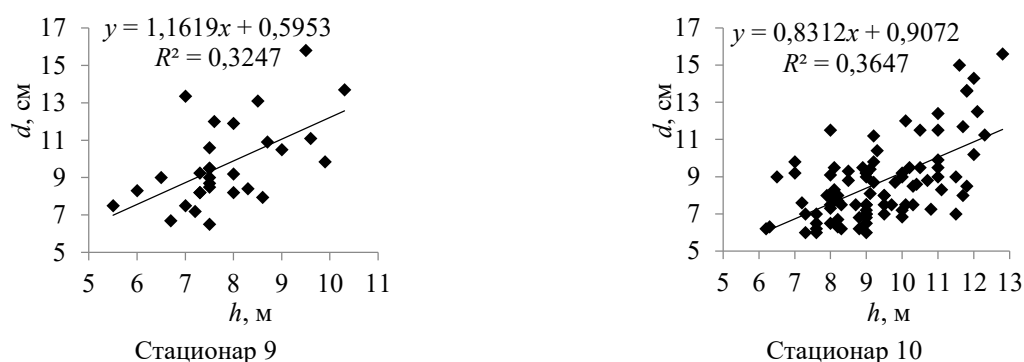


Рис. 6. Взаимосвязь диаметра (d , см) и высоты (h , м) деревьев сосны на стационарах 9, 10 с зимней заготовкой древесины
Fig. 6. The relationship of the diameter (d , cm) and height (h , m) of pine trees on the plots 9, 10 with winter logging

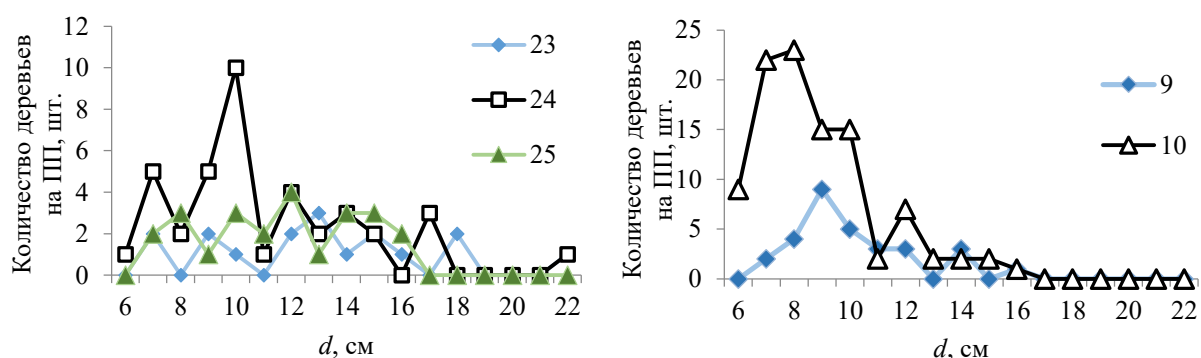


Рис.7. Распределение деревьев сосны по ступеням толщины стволов на стационарах 9, 10, 23–25 при летней (слева) и зимней (справа) заготовках древесины
Fig. 7. Distribution of pine trees by diameter class on the plots 9, 10, 23–25 for summer (left) and winter (right) full-tree harvesting

Через 56 лет после лесозаготовок на участках исследования образовалось сосновое кустарничково-лишайниковое редколесье (см. табл. 2). Семена сосны после лесного пожара не сохраняются в лесной подстилке живыми, и первые всходы появляются не раньше, чем на следующее

лето после пожара. Массовое появление всходов происходит только через несколько лет после пожара [2]. На Кольском Севере наиболее благоприятные условия для поселения сосны складываются в лишайниковых борах при давности огневого воздействия от 12 до 40 лет, а максимальная численность подроста сосны под пологом древостоев наблюдается при давности пожара от 20 до 40 лет [5]. Следовательно, сохранность подроста при лесозаготовках имеет большое значение, так как первые деревья формируются из подроста предварительного возобновления — поколения подроста основной древесной породы, которое появилось до рубки деревьев и образует новый древостой после рубки древесного полога [6].

К 2014 г. древесный ярус был сформирован в основном из подроста, который был зафиксирован в год закладки стационара. Из данных табл. 3 видно, что по количеству подроста предварительного возобновления стационары образуют ряд: ст. 10 > ст. 24 > ст. 9 > ст. 23 > ст. 25. Самое незначительное количество подроста оказалось на стационаре 25, где до рубки не было пожара.

Таблица 3

Распределение живого соснового подроста предварительного возобновления
на стационарах по вырубкам в 1960 г.
Distribution of live pine undergrowth of advance reproductions on the plots by cuttings in 1960

Номер стационара	Год		Характеристика подроста		
	пожара	рубки	число, шт.	высота (min-max), см	возраст, лет
23	1922	1958	515	12–157	10–30
24	1922	1958	1430	9–120	13–43
25	Небыло	1958	13	9–19	8–12
9	1936	1958	538	56–104	10–22
10	1936	1958	1630	44–131	10–20

Сходным образом стационарные площадки распределялись по числу деревьев, выросших на них к 2014 г. (см. табл. 2). Возраст деревьев сосны на стационарах, определённый по 16 кернам, варьировал по вырубкам от 34 до 86 лет. При оценке жизненного состояния сосен выявлено, что деревья относились преимущественно к здоровым (50 %) и ослабленным (47 %). На стационарах 9 и 10 от 6 до 27 % деревьев от общего числа имели повреждения лосём (обдир коры и откусывание веток).

На стационарах 23, 24, 9 и 10 сосняки лишайниковые сначала пострадали от лесного пожара, а через 22 и 36 лет после пожара были вырублены. В год закладки стационаров на площадках преобладала вересковая ассоциация, где господство в напочвенном покрове принадлежало вереску *Calluna vulgaris* (L.) Hull. Вереск получил развитие после низовых пожаров 1922 и 1936 гг., а в дальнейшем его росту способствовала и рубка леса [7]. Известно, что густой вересковый покров неблагоприятно сказывается на естественном облесении сосны [2, 4], её подрост лучше развивается среди мелких растительных остатков и формирующегося лишайникового покрова. На успешность последующего возобновления в разных условиях произрастания большое влияние оказывает степень нарушения напочвенного покрова и подстилки при лесозаготовках [5], что подтверждается численностью соснового подроста на стационарах 25 и 9 с сильным нарушением напочвенного покрова на месте закладки стационаров. Кроме того, обсеменение вырубок оказалось возможным благодаря медленному росту лишайников, на полное восстановление которых в сосняках лишайниковых требуется примерно 60 лет [4].

Подрост на исследуемых стационарах был представлен сосной, берёзой и елью (табл. 4). Численность живого соснового подроста варьировала от 2000 до 3175 шт/га, высота — от 0,1 до 7,3 м. На площадках 9 и 10 после зимней заготовки леса и прохождения пожаром за 22 года до рубки, соснового подрост было в 1,3 раза больше, чем при летней лесозаготовке (стационары 23 и 24) и после пирогенного воздействия за 36 лет до рубки. Наибольшее число подроста сосны отмечено

на стационаре 25 после сплошной рубки леса при летней заготовке и сильного нарушения напочвенного покрова и почвы.

Таблица 4

Распределение подроста по высоте на стационарах по вырубкам в 2014 г.
Distribution of undergrowth by height on the plots by cuttings in 2014

Порода	Высота, м min-max	Число живого подроста по высоте (м), шт.							Всего живого подроста, шт. 0,04 га / 1 га
		до 0,5	0,51–1,0	1,01–1,5	1,51–2,0	2,01–2,5	2,51–3,0	> 3,01	
Стационар 23									
Сосна	0,1–2,4	61	11	10	2	1	–	–	85/2125
Берёза	0,1–4,5	11	14	14	20	14	11	4	88/2200
Ель	0,1–1,9	24	1	0	1	0	–	–	26/650
Стационар 24									
Сосна	0,1–6,0	38	22	15	2	1	0	2	80/2000
Берёза	0,1–3,0	34	12	24	16	7	3	–	96/2400
Ель	0,1–2,6	25	7	3	0	1	1	–	37/925
Стационар 25									
Сосна	0,1–4,1	84	19	5	9	4	3	3	127/3175
Берёза	0,1–4,3	10	13	7	6	1	3	1	41/1025
Ель	0,1–2,4	76	7	3	0	1	0	0	87/2175
Осина	0,3–0,6	1	1	0	0	0	0	0	2/50
Стационар 9									
Сосна	0,1–2,4	87	15	3	8	2	0	0	115/2875
Берёза	0,1–4,0	6	1	12	2	0	0	1	22/550
Ель	0,1–1,1	25	4	1	0	0	0	0	30/750
Стационар 10									
Сосна	0,1–7,3	60	22	5	4	0	0	5	96/2400
Берёза	0,1–3,1	28	18	25	12	13	2	1	99/2475
Ель	0,2–0,2	2	0	0	0	0	0	0	2/50

В год закладки стационаров подрост сосны составлял 80–99 % (24 и 38 лет после пожара). Это коррелирует с результатами В. В. Горшкова и Н. И. Ставровой [8], согласно которым в сообществах лишайниковой группы процентное участие сосны в составе подроста в интервале давности пожара 5–210 лет варьирует от 100 до 92 %. На лишайниковых вырубках, по сравнению с другими типами вырубок, лесовозобновление протекает наиболее успешно и в большинстве случаев этому способствуют низовые пожары до рубки [4].

Снижение численности подроста в северотаёжных лесах начинается через 50–70 лет после пожара и объясняется переходом к доминированию в напочвенном покрове кустистых лишайников рода *Cladonia* [1, 4, 8]. Эти лишайники формируют плотный покров, затрудняющий проникновение семян сосны к поверхности почвы. После сплошной рубки древесного полога по прошествии 54 лет доля соснового подроста составила от 38 до 69 % (см. табл. 4).

Существенное влияние на состояние и возобновление сосны оказывают болезни и повреждения. Наиболее ощутимый урон сосновому подросту наносят болезни типа *шютте* [9, 10]. В 2014 г. доля погибшего подроста сосны варьировала по стационарам от 8 до 20 %, в том числе от снежного шютте (возбудитель болезни аскомицет *Gremmenia infestans* (P. Karst.) Crous) — от 26 до 71 %. Живой сосновый подрост был поражён этим грибом на 11–20 %. От болезней типа *шютте* максимально

погибает хвойный подрост высотой до 1,0 м, так как поражаются хвоя и ветви, находящиеся под снегом. На исследованных стационарах подрост высотой до 0,5 м составлял 58 %, высотой до 1,0 м — 83 %. Также отмечено, что на стационарах сосновый и берёзовый подрост от 16 до 26 % повреждён лосем (объедание ветвей, слом вершины, обдир коры).

Заключение

Исследованиями структуры древостоев после вырубki сосновых лесов лишайниковой группы установлено, что древесный ярус продолжает формироваться, основной лесообразующей породой является сосна в возрасте от 34 до 86 лет, тип леса — сосновые кустарничково-лишайниковые редколесья, состав древостоя — 10С, иногда с единичным участием берёзы и ели. После рубки на исследуемых стационарах деревьев сосны насчитывалось от 450 до 2525 шт/га, диаметр варьировал от 8,3 до 12,9 см, высота — от 8,3 до 9,7 м. Формирование древесного яруса после сплошной рубки древесного полога происходило за счёт подростa сосны предварительного возобновления. Подрост был представлен сосной, берёзой и елью, доля сосны в составе подростa варьировала от 38 до 69 %. Благонадёжный сосновый подрост составлял от 2000 до 3175 шт/га.

На лесовозобновление в сосновых лесах лишайниковой группы значительное влияние оказывает покров из кустистых лишайников рода *Cladonia*. В сосновых лесах лишайниковой группы деревья и подрост сосны и берёзы в долине р. Чуны повреждены лосями (до 30 %), а сосновый подрост высотой до 1,0 м — болезнью снежное шютте (до 70 %).

Список источников

1. Пушкина Н. М. Естественное возобновление растительности на лесных гарях // Труды Лапландского государственного заповедника. Вып. IV. 1960. С. 5–125.
2. Пушкина Н. М. Естественное возобновление вырубok Лапландского заповедника: [рукопись] // Архив Лапландского заповедника. 1961. Инв. № 180. 125 с.
3. Ярмишко В. Т. Сосна обыкновенная и атмосферное загрязнение на Европейском Севере. СПб.: Изд-во НИИ химии СПбГУ, 1997. 210 с.
4. Леса Кольского полуострова и их возобновление. М.: Изд-во АН СССР, 1961. 187 с.
5. Цветков В. Ф. Сосняки Кольской лесорастительной области и ведение хозяйства в них. Архангельск: Изд-во Арханг. гос. техн. ун-та, 2002. 380 с.
6. Мелехов И. С. Лесоводство. М.: ГОУ ВПО МГУЛ, 2005. 324 с.
7. Крышень А. М. Растительные сообщества вырубok Карелии / отв. ред. В. С. Ипатов. М.: Наука, 2006. 262 с.
8. Горшков В. В., Ставрова Н. И. Динамика возобновления сосны обыкновенной при восстановлении бореальных сосновых лесов после пожаров // Ботанический журнал. 2002. Т. 87, № 2. С. 62–77.
9. Крутов В. И., Волкова И. П. Лесопатологическое состояние естественного возобновления и культур хвойных пород // Лесовосстановление Карельской АССР и Мурманской области. Петрозаводск: Карельский филиал АН СССР, 1975. С. 122–179.
10. Крутов В. И. Грибные болезни хвойных пород в искусственных ценозах таёжной зоны Европейского Севера СССР. Петрозаводск: Карельский филиал АН СССР, 1989. 208 с.

References

1. Pushkina N. M. Estestvennoe vozobnovlenie rastitel'nosti na lesnyh garyah [Natural regeneration of vegetation on burned forest areas]. *Trudy Laplandskogo gosudarstvennogo zapovednika* [Proceedings of the Lapland State Reserve]. Moscow, 1960, Vol. IV, pp. 5–125. (In Russ.)
2. Pushkina N. M. Estestvennoe vozobnovlenie vyрубok Laplandskogo zapovednika [Natural regeneration of clearcuts in the Lapland Nature Reserve]. *Arhiv Laplandskogo zapovednika* [Archives of Lapland Nature Reserve], 1961, no. 180, 125 p. (In Russ.)
3. Yarmishko V. T. *Sosna obyknovennaya i atmosfernoje zagryaznenie na Evropejskom Severe* [Scots pine and atmospheric pollution in the European North]. Saint Petersburg, NII himii SpbGU, 1997, 210 p.
4. *Lesa Kol'skogo poluostrova i ih vozobnovlenie* [Forests of the Kola Peninsula and their regeneration]. Moscow, AN SSSR, 1961, 186 p.
5. Cvetkov V. F. *Sosnyaki Kol'skoj lesorastitel'noj oblasti i vedenie hozyajstva v nih* [Pine forests of the Kola forest region and management in them]. Arkhangel'sk, 2002, 380 p.

6. Melekhov I. S. *Lesovodstvo* [Forestry]. Moscow, GOU VPO MGUL, 2005, 324 p.
7. Kryshen' A. M. *Rastitel'nye soobshchestva vyрубok Karelii* [Plant communities of clearcuts in Karelia]. Moscow, Nauka, 2006, 262 p.
8. Gorshkov V. V., Stavrova N. I. Dinamika vozobnovleniya sosny obyknovlennoj pri vosstanovlenii boreal'nyh sosnovyh lesov posle pozharov [Dynamics of Scots pine regeneration during restoration of boreal pine forests after fires]. *Botanicheskij zhurnal* [Botanical Magazine], 2002, Vol. 87, no. 2, pp. 62–77. (In Russ.).
9. Krutov V. I., Volkova I. P. Lesopatologicheskoe sostoyanie estestvennogo vozobnovleniya i kul'tur hvojnnyh porod [Forest-pathological condition of natural regeneration and coniferous crops]. *Lesovosstanovlenie Karel'skoj ASSR i Murmanskoy oblasti* [Reforestation of the Karelian Autonomous Soviet Socialist Republic and the Murmansk Region]. Petrozavodsk, KF AN SSSR, 1975, pp. 122–179. (In Russ.).
10. Krutov V. I. *Gribnye bolezni hvojnnyh porod v iskusstvennyh cenoazah taеzhnoj zony Evropejskogo Severa SSSR* [Fungal diseases of coniferous species in artificial cenoses of the taiga zone of the European North of the USSR]. Petrozavodsk, KFAN SSSR, 1989, 208 p.

Информация об авторах

Людмила Георгиевна Исаева — кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, ведущий научный сотрудник;

Николай Сергеевич Рябов — аспирант, инженер I категории;

Николай Леонидович Алфертьев — заместитель директора по научной работе

Information about the authors

L. G. Isaeva — PhD (Agriculture), Associate Professor, Leading Researcher;

N. S. Ryabov — PhD student, Engineer;

N. L. Alfert'ev — Deputy Director for Scientific Work

Статья поступила в редакцию 17.02.2025; одобрена после рецензирования 20.05.2025; принята к публикации 29.06.2025.
The article was submitted 17.02.2025; approved after reviewing 20.05.2025; accepted for publication 29.06.2025.