

Леса России и хозяйство в них. 2026. № 1 (96). С. 115–123.

Forests of Russia and economy in them. 2026. № 1 (96). P. 115–123.

Научная статья

УДК 630.2

DOI: 10.51318/FRET.2026.96.1.012

СРАВНИТЕЛЬНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПОДРОСТА, ПРОИЗРАСТАЮЩЕГО ПОД ПОЛОГОМ ДРЕВОСТОЯ И НА ВЫРУБКЕ

Ольга Ивановна Гаврилова¹, Анатолий Васильевич Грязькин²

¹ Петрозаводский государственный университет, Петрозаводск, Россия

² Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет им. С. М. Кирова, Санкт-Петербург, Россия

¹ ogavril@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0002-1717-3085>

² lesovod@bk.ru; <https://orcid.org/0000-0002-3497-9312>

Аннотация. Представлены сравнительные данные по биометрическим характеристикам подроста сосны, произрастающего под пологом древостоя и на вырубке, в зависимости от типа леса. Цель исследования – сравнительная характеристика подроста сосны, произрастающего на вырубке и под пологом древостоя. Объект исследования – древостои и вырубки в условиях сосняка лишайникового и сосняка черничного в лесном фонде Ленинградской области. Учет подроста осуществлялся по трем маршрутным ходам на круговых учетных площадках по 10 м². Общее количество учетных площадок на каждом объекте исследования составляло 36. На каждой учетной площадке фиксировали численность подроста и подлеска по породам, устанавливали группу по высоте с градацией 0,5 м и распределяли по виталитету на три категории – жизнеспособный, нежизнеспособный и сухой. Показано, что высота подроста при одинаковом возрасте больше у подроста на вырубке, средний возраст, наоборот, у подроста, произрастающего на вырубке, существенно меньше, чем у подроста под пологом, при одинаковой высоте. Средний возраст мелкого подроста под пологом сосняка черничного составляет 7,3 года, а на вырубке – 3,8 года. В условиях сосняка лишайникового возраст подроста сосны на 3–7 лет больше, чем в черничном типе леса. Различия отмечаются и по возрасту хвои. Доля жизнеспособного подроста на вырубке независимо от типа леса существенно выше, чем под пологом древостоев, независимо от типа леса. Количество нежизнеспособного и сухого подроста под пологом древостоев значительно и в сосняке черничном достигает 68 и 14 % соответственно. В условиях сосняка черничного возобновительный процесс происходит со сменой пород. На сухих бедных почвах коренные сосняки сохраняются. Результаты исследования могут быть использованы при обновлении нормативных документов, подготовке проектов освоения лесного участка и в учебном процессе.

Ключевые слова: сосняки, подрост сосны, численность, высота, возраст, виталитет

Для цитирования: Гаврилова О. И., Грязькин А. В. Сравнительные характеристики подроста, произрастающего под пологом древостоя и на вырубке // Леса России и хозяйство в них. 2026. № 1 (96). С. 115–123.

Original article

COMPARATIVE CHARACTERISTICS OF UNDERGROWTH GROWING UNDER THE FOREST STAND CANOPY AND IN A CUTTING AREA

Olga I. Gavrilova¹, Anatoly V. Gryazkin²

¹ Petrozavodsk State University, Petrozavodsk, Russia

² St. Petersburg State Forest University named after S. M. Kirov, Saint Petersburg, Russia

¹ ogavril@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0002-1717-3085>

² lesovod@bk.ru; <https://orcid.org/0000-0002-3497-9312>

Abstract. The article presents comparative data on the biometric characteristics of pine undergrowth growing under the forest stand canopy and in a cutting area, depending on the type of forest. The object of the research is forest stands and cutting areas in the conditions of lichen pine and blueberry pine forests in the Leningrad Region forest fund. The undergrowth was counted along three route courses on circular survey plots of 10 m². The total number of survey plots at each research site was 36. At each survey plot, the number of the undergrowth and underbrush by species was recorded, and the height groups were established in 0,5-meter increments, and the trees were divided into three vitality categories: viable, nonviable, and dry. It has been shown that the height of the undergrowth at the same age is greater for the undergrowth in the cutting area, the average age is on the contrary, for the undergrowth growing in the cutting area, it is significantly less than for the undergrowth under the canopy at the same height. The average age of small undergrowth under the canopy of blueberry pine forest is 7,3 years, and in the cutting area it is 3,8 years. In the conditions of lichen pine forest, the age of pine undergrowth is 3–7 years older than in the blueberry type of forest. Differences are also noted in the age of the needles. The proportion of viable undergrowth in the cutting areas, regardless of the forest type, is significantly higher than under the forest stands canopy, regardless of the forest type. The amount of non-viable and dry undergrowth under the forest stand canopy is significant, reaching 68 % and 14 % in the blueberry pine forest, respectively. In the blueberry pine forest, the renewal process occurs with a change in species. Native pine forests are preserved on dry, poor soils. The research results can be used to update regulatory documents, prepare forest management projects, and in the educational process. The purpose of the research is to compare the pine undergrowth in cutting areas and under the forest stand canopy.

Keywords: pine forests, pine undergrowth, abundance, height, age, vitality

For citation: Gavrilova O. I., Gryazkin A. V. Comparative characteristics of undergrowth growing under the forest stand canopy and in a cutting area // Forests of Russia and economy in them. 2026. № 1 (96). P. 115–123.

Введение

Pinus sylvestris L. – одна из самых распространенных лесобразующих пород на территории России и в странах на севере Европы (Климов и др., 2024; Оценка..., 2013; McCarthy et al., 2011; Пучев et al., 2020). В последние десятилетия площадь сосняков уменьшается, что связано в основном с экстенсивным ведением лесного хозяйства. В большей степени это характерно для европей-

ской части РФ (Оценка..., 2013; Повреждаемость молодняков..., 2023). Восстановление сосняков происходит медленнее, чем ельников, что связано с меньшей конкурентной способностью сосны в молодом возрасте (Тихомирова и др., 2025; Lilja, Kuuluvainen, 2005). Поскольку сосна является светолюбивой породой, в первые годы жизни она подвержена негативному воздействию со стороны травостоя и молодняков лиственных

пород (Алексеев, 1979; Тихомирова и др., 2025; Puchev et al., 2020). Это характерно как для подраста естественного происхождения, так и для лесных культур. При этом часто лесные культуры из-за несвоевременных уходов и нарушения технологии их создания не достигают возраста, при котором культуры переводятся в покрытые лесом земли. Основная причина такой ситуации – низкая сохранность лесных культур на первом этапе их роста и развития (Санников, 1992; Сохранность и рост..., 2015; McCarthy et al., 2011).

Если на открытых местах (вырубки, гари, прогалины, поляны) естественное возобновление сосны, как правило, протекает успешно, то под пологом древостоев чаще всего естественное возобновление сосны затруднено (Оценка..., 2013; Особенности роста..., 2019; Влияние типа леса..., 2019; Повреждаемость..., 2023). Здесь сказывается недостаток светового довольствия и конкуренция со стороны древостоя за элементы питания. Эти факторы оказывают ингибирующее влияние также на видовой состав и обилие живого напочвенного покрова (Видовой состав..., 2022; Повреждаемость..., 2023).

Размещение подроста под пологом древостоев на вырубках и гарях различается. Если на открытых территориях размещение подроста близко к равномерному, то под пологом чаще всего отмечается групповое размещение подроста, привязанное к прогалинам, окнам, межкрановому пространству (Ипатов, Тархова, 1975; Цветков, 2005; Климов и др., 2024).

Под пологом древостоев доля сухого и нежизнеспособного подроста в несколько раз выше, чем на вырубке или гари. Различия по средней высоте и среднему возрасту подроста на вырубке и под пологом весьма существенные (Оценка..., 2013; Повреждаемость..., 2023).

Все указанные выше причины и факторы приводят к снижению продуктивности сосняков и уменьшению их площади. Во многих лесных странах происходит замена сосновых лесов преимущественно лиственными (Санников, 1992; Тихомирова и др., 2025; Lilja, Kuuluvainen, 2005; McCarthy et al., 2011).

В научных публикациях отмечается, что лучше всего возобновление сосняков происходит на гарях (Фуряев и др., 2015; Естественное возобновление..., 2019). На таких категориях земель доля жизнеспособного подроста сосны достигает максимальных значений на всех этапах роста и развития молодняков. Главная причина хорошего роста сосняков на гари состоит в том, что растение получает максимум питательных вещества после сторания органического вещества – происходит залповый вброс зольных элементов в лесную экосистему.

Цель, методика и объект исследования

Цель исследования – сравнительная характеристика подроста сосны, произрастающего на вырубке и под пологом древостоя.

Объекты исследований представлены древостоями сосны и вырубками в типах леса сосняк лишайниковый и сосняк черничный в лесном фонде Ленинградской области. Средний возраст древостоев – 90–115 лет. Относительная полнота – 0,6–0,7. Густота древостоя – 642–712 экз./га.

Вырубки образовались после сплошной рубки, проведенной 9–11 лет назад. Древостои до рубки были представлены также сосняком лишайниковым и сосняком черничным. На вырубке сохранились единичные экземпляры подроста сосны предварительного возобновления (сосняк лишайниковый).

Характеристики подроста устанавливали на круговых площадках по 10 м². На каждом объекте исследования было заложено по 36 учетных площадок. Для подроста устанавливали численность, видовой состав, высоту, возраст (подрост сосны) и жизненное состояние (виталитет); для подлеска – численность, видовой состав и высоту.

Результаты и их обсуждение

Основные характеристики молодняков на вырубках, сформировавшиеся за 9–11 лет после сплошной рубки, представлены в табл. 1.

Подлесок представлен небольшим количеством видов. Преобладает рябина обыкновенная и крушина ломкая в условиях черничного типа леса.

Таблица 1
Table 1

Видовой состав и численность молодняков, произрастающих на вырубках, экз./га, по типам леса
Species composition and abundance of young trees by forest type growing in cutting areas, specimens/ha

Название вида Type of tree	Сосняк черничный Blueberry pine forest	Сосняк лишайниковый Lichen pine forest
Береза пушистая <i>Betula pubescens</i> Ehrh.	836	–
Береза бородавчатая, повислая <i>Betula pendula</i> Roth	72	94
Ель европейская <i>Picea abies</i> L.	748	–
Осина, тополь дрожащий <i>Populus tremula</i> L.	1476	–
Ольха серая <i>Alnus incana</i> (L.) Moench,	420	–
Сосна обыкновенная <i>Pinus sylvestris</i> L.	2140	3780
Итого <i>Total</i>	5592	3874

В условиях сосняка лишайникового встречается незначительное количество можжевельника. Общая численность подлеска на вырубках существенным образом зависит от условий места произрастания. После вырубki сосняка черничного за 11 лет сформировался подлесок численностью более 4 тыс. экз./га. На сухих бедных почвах численность подлеска менее 300 экз./га.

Данные по видовому составу и численности подростa, произрастающего под пологом древостоев, представлены в табл. 2.

Как видно из представленных в табл. 2 данных, состав и численность подростa под пологом древостоев различаются незначительно. Различия подростa как по численности, так и по составу весьма существенны по типам леса.

Под пологом древостоев основная часть подростa сосны встречается в окнах и прогалинах (рисунки). В условиях черничного типа леса подрост

размещен более равномерно, что связано с разнообразием видового состава подростa – совместное произрастание светолюбивых и теневыносливых пород.

Установлено, что под пологом древостоев в черничном типе леса возраст подростa сосны составляет 7,3 года, а на вырубке – 3,8 года. На сухих бедных почвах (сосняк лишайниковый) средний возраст подростa сосны под пологом древостоев составляет 14 лет, а на вырубке – 7 лет.

Распределение подростa по категориям состояния представлено в табл. 3.

Данные, представленные в табл. 3, подтверждают гипотезу о том, что возобновительный процесс в лесных экосистемах во многом определяется типом леса. Различия наблюдаются не только по составу лесообразующих пород, но также по их характеристикам.

Таблица 2
Table 2

Видовой состав и численность подроста, произрастающего под пологом древостоев, экз./га, по типам леса
Species composition and abundance of undergrowth by forest types growing under the forest stand canopy of, specimens/ha

Название вида Type of tree	Сосняк черничный Blueberry pine forest	Сосняк лишайниковый Lichen pine forest
Береза пушистая <i>Betula pubescens</i> Ehrh.	2120	–
Береза бородавчатая, повислая <i>Betula pendula</i> Roth	110	94
Ель европейская <i>Picea abies</i> L.	1818	6
Осина, тополь дрожащий <i>Populus tremula</i> L.	126	–
Ольха серая <i>Alnus incana</i> (L.) Moench,	402	–
Сосна обыкновенная <i>Pinus sylvestris</i> L.	48	1208
Итого <i>Total</i>	4614	1308



Подрост сосны под пологом сосняка лишайникового, произрастающий в окнах и прогалинах
Pine undergrowth under the canopy of lichen pine forest, growing in blanks and bottom glades

Таблица 3
Table 3

Распределение подроста сосны в разных типах леса под пологом
и на вырубке по категориям состояния
Distribution of pine undergrowth in different types of forest under the canopy
and in a cutting area by condition category

Характеристики подроста Characteristics of pine undergrowth	Сосняк черничный Blueberry pine forest		Сосняк лишайниковый Lichen pine forest	
	под пологом under the canopy	на вырубке in a cutting area	под пологом under the canopy	на вырубке in a cutting area
Состав, % Composition, %	47Бпов 39Е 8Олс 3Ос 2Бпуш 1С 47 Birch pendula 39Fir 8Grey alder 3Aspen 2Birch pubescens 1Pine	27С 26Ос 15Бпуш 13Е 7Ол 1Бпов 27 Pine 26Aspen 15Birch 13Fir 7Grey alder 1Birch pubescens	92С 7Бпов 1Е 92Pine 7Birch 1Fir	97С 3Бпов 97Pine 3Birch
Общая численность, экз./га Total number, specimens/ha	4614	5592	1308	3874
Средние значения для подроста сосны Average values for pine undergrowth				
Возраст, лет Age, years	7,3	3,8	14,0	7,0
Высота, см Height, cm	58	96	43	84
Возраст хвои, лет The age of the needles, years	2,1	2,8	1,9	3,0
Доля жизнеспособного, % The proportion of viable, %	18	84	46	92
Доля сухого, % The proportion of dry, %	14	4	23	3

Выводы

1. Сравнительные характеристики подроста сосны, произрастающего под пологом древостоев и на вырубках, показывают, что средний возраст, средняя высота, а также структура по виталитету существенным образом различаются.

2. Обозначенные различия более выражены в связи с типами леса.

3. Возобновительный процесс в черничном типе леса для сосны выглядит менее перспектив-

ным. Здесь доля сосны в составе подроста под пологом древостоя составляет всего 1 %, а на вырубке не превышает 27 %. В условиях сосняка черничного как на вырубке, так и под пологом древостоя сосна сменяется березой, осиной и елью.

4. В сосняке лишайниковом в формирующихся молодняках смены сосны лиственными породами не наблюдается. На бедных сухих почвах сосновые древостои успешно восстанавливаются.

Список источников

- Алексеев В. А.* Многолетняя динамика прихода ФАР и прирост древесины в южно-таежных древостоях // Лесоведение. 1979. № 6. С. 24–31.
- Видовой состав и запасы фитомассы живого напочвенного покрова в сосняках лишайниковых ХМАО–Югры / *З. Я. Нагимов, И. Н. Артемьева, И. В. Шевелина, В. З. Нагимов* // Леса России и хозяйство в них. 2022. № 1 (80). С. 48–56.
- Влияние типа леса и полноты древостоев на обеспеченность подростом спелых и перестойных сосняков подзоны северной тайги / *Е. С. Залесова, Л. А. Белов, С. В. Залесов* [и др.] // Международный научно-исследовательский журнал. 2019. Ч. 2, № 11 (89). С. 37–41.
- Естественное возобновление сосны на гарях в лесостепи Западной Сибири / *Н. С. Санникова, С. Н. Санников, А. А. Кочубей, И. В. Петрова* // Сибирский лесной журнал. 2019. № 5. С. 22–29. DOI: 10.15372/SJFS20190503
- Ипатов В. С., Тархова Т. Н.* Количественный анализ ценологических эффектов в размещении деревьев по территориям // Ботанический журнал. 1975. № 9. С. 1237–1249.
- Климов Б. Б., Грязькин А. В., Гаврилова О. И.* Особенности естественного возобновления сосны под пологом сухих сосняков Бурятии // Известия Санкт-Петербургской лесотехнической академии. 2024. № 248. С. 123–137.
- Особенности роста подроста сосны под пологом древостоев на сухих бедных почвах / *А. В. Грязькин, Н. В. Беляева, И. А. Казы* [и др.] // Research Science. 2019. № 8. С. 3–6.
- Оценка естественного возобновления хвойных пород на сплошных вырубках в условиях Рошинского лесничества / *А. А. Фетисова, А. В. Грязькин, Н. В. Ковалев* [и др.] // Лесной журнал. 2013. № 6. С. 15–17.
- Повреждаемость молодняков сосны в связи с условиями произрастания / *С. Г. Парамонов, А. В. Грязькин, А. П. Смирнов* [и др.] // Известия Санкт-Петербургской лесотехнической академии. 2023. Вып. 245. С. 126–139. DOI: 10.21266/2079-4304.2023.245.126-139
- Санников С. Н.* Экология и география естественного возобновления сосны обыкновенной / отв. ред. С. А. Мамаев. М. : Наука, 1992. 263 с.
- Сохранность и рост культур сосны, созданных посадочным материалом с закрытой корневой системой в условиях Карелии / *А. И. Соколов, В. А. Харитонов, А. Н. Пеккоев, Т. И. Кривенко* // Известия вузов. Лесной журнал. 2015. № 6 (348). С. 46–56. DOI: 10.17238/issn0536-1036.2015.6.46
- Тихомирова А. А., Грязькин А. В., Гаврилова О. И.* Возобновительный потенциал сосняков. СПб. : Лань, 2025. 128 с.
- Фуряев В. В., Киреев Д. М., Злобина Л. П.* Смена хвойных лесов мелколиственными под воздействием пожаров в Средней Сибири // География и природные ресурсы. 2015. № 2. С. 100–105.
- Цветков В. Ф.* Вопросы лесовозобновления в связи с рубками на Европейском Севере России // Некоторые вопросы лесоведения и лесоводства на Европейском Севере России. Архангельск : Арханг. гос. техн. ун-т, 2005. С. 29–76.
- Plychev A., Bogdanov A., Nakvasina E.* The natural recovery of disturbed soil, plant cover and trees after clear-cutting in the Boreal Forests // Russia. Forests. 2020. Vol. 13, Issue 6. P. 531–540. DOI: 10.3832/for3371-013
- Lilja S., Kuuluvainen T.* Structure of old *Pinus sylvestris* dominated forest stands along a geographical and human impact gradient in mid-boreal Fennoscandia // Silva fennica. 2005. № 39 (3). P. 407–428.
- McCarthy N., Scott B. N., Willoughby I. Ph.* The state of forest vegetation management in Europe in the 21st century // Eur J Forest Res. 2011. № 130. P. 7–16.

References

- Alekseev V. A.* Long-term dynamics of the arrival of headlights and wood growth in southern taiga stands // Forestry science. 1979. № 6. P. 24–31. (In Russ.)
- Assessment of the natural renewal of coniferous species in continuous logging in the conditions of the Roshchinsky forestry / *A. A. Fetisova, A. V. Gryazkin, N. V. Kovalev* [et al.] // Forest journal. 2013. № 6. P. 15–17. (In Russ.)
- Damage to young pine trees in connection with growing conditions / *S. G. Paramonov, A. V. Gryazkin, A. P. Smirnov* [et al.] // Proceedings of the St. Petersburg Forest Academy. 2023. Issue 245. P. 126–139. DOI: 10.21266/2079-4304.2023.245.126-139 (In Russ.)
- Features of the growth of pine undergrowth under the canopy of stands on dry, poor soils / *A. V. Gryazkin, N. V. Belyaeva, I. A. Kazi* [et al.] // Research Science. 2019. № 8. P. 3–6. (In Russ.)
- Furyaev V. V., Kireev D. M., Zlobina L. P.* Replacement of coniferous forests with deciduous forests under the influence of fires in Central Siberia // Geography and Natural Resources. 2015. № 2. P. 100–105. (In Russ.)
- Ilychev A., Bogdanov A., Nakvasina E.* The natural recovery of disturbed soil, plant cover and trees after clear-cutting in the Boreal Forests // Russia. Forests. 2020. Vol. 13, Issue 6. P. 531–540. DOI: 10.3832/for3371-013
- Ipatov V. S., Tarkhova T. N.* Quantitative analysis of cenotic effects in the placement of trees by territories // Botan. Journal. 1975. № 9. P. 1237–1249. (In Russ.)
- Klimov B. B., Gryazkin A. V., Gavrilova O. I.* Features of natural regeneration of pine under the canopy of dry pine forests of Buryatia // Bulletin of the St. Petersburg Forest Academy. 2024. № 248. P. 123–137. (In Russ.)
- Lilja S., Kuuluvainen T.* Structure of old *Pinus sylvestris* dominated forest stands along a geographical and human impact gradient in mid-boreal Fennoscandia // Silva fennica. 2005. № 39 (3). P. 407–428.
- McCarthy N., Scott B. N., Willoughby I. Ph.. The state of forest vegetation management in Europe in the 21st century // Eur J Forest Res. 2011. № 130. P. 7–16.
- Natural regeneration of pine trees in burning areas in the forest-steppe of Western Siberia / *N. S. Sannikova, S. N. Sannikov, A. A. Kochubey, I. V. Petrova* // Siberian Forest Journal. 2019. № 5. P. 22–29. DOI: 10.15372/SJFS20190503 (In Russ.)
- Preservation and growth of pine crops created by planting material with a closed root system in Karelia / *A. I. Sokolov, V. A. Kharitonov, A. N. Pekkoev, T. I. Krivenko* // Bulletin of universities. Forest journal. 2015. № 6 (348). P. 46–56. DOI: 10.17238/issn0536-1036.2015.6.46 (In Russ.)
- Sannikov S. N.* Ecology and geography of natural regeneration of the common pine / edited by S. A. Mamaev. Moscow : Science, 1992. 263 p.
- Species composition and reserves of phytomass of living ground cover in lichen pine forests of Khanty-Mansi Autonomous Okrug – Yugra / *Z. Ya. Nagimov, I. N. Artemyeva, I. V. Shevelina, V. Z. Nagimov* // Forests of Russia and economy in them. 2022. № 1 (80). P. 48–56. (In Russ.)
- The influence of forest type and abundance of stands on the availability of mature and overgrown pine forests in the northern taiga subzone / *E. S. Zalesova, L. A. Belov, S. V. Zalesov* [et al.] // International Scientific Research journal. 2019. Part 2, № 11 (89). P. 37–41. (In Russ.)
- Tikhomirova A. A., Gryazkin A. V., Gavrilova O. I.* Renewable potential of pine forests. St. Petersburg : Lan, 2025. 128 p.
- Tsvetkov V. F.* Issues of reforestation in connection with logging in the European north of Russia // Some issues of forestry and forestry in the European north of Russia. Arkhangelsk : Arkhangelsk State Technical University, 2005. P. 29–76. (In Russ.)

Информация об авторах

О. И. Гаврилова – доктор сельскохозяйственных наук, профессор;

А. В. Грязькин – доктор биологических наук, профессор.

Information about the authors

O. I. Gavrilova – Doctor of Agricultural Sciences, Professor;

A. V. Gryazkin – Doctor of Biological Sciences, Professor.

Статья поступила в редакцию 14.10.2025; принята к публикации 24.11.2025.

The article was submitted 14.10.2025; accepted for publication 24.11.2025.
