

Вестник Бурятской государственной сельскохозяйственной академии имени В.Р. Филиппова. 2025. № 4 (81). С. 162–167.  
Buryat Agrarian Journal. 2025;4(81):162–167.

Краткое сообщение

УДК 630\*2

doi: 10.34655/bgsha.2025.81.4.020

## **О рубках ухода в сосново-березовых насаждениях в Арктической зоне**

**Елена Анатольевна Сурина**

Северный научно-исследовательский институт лесного хозяйства, Архангельск, Россия

surina\_ea@sevniilh-arh.ru

**Аннотация.** Проведены научно-исследовательские работы на пробных площадях, заложенных в Карпогорском участковом лесничестве в Архангельской области (Арктическая зона). Выполнен анализ лесоводственно-геоботанической характеристики древостоя на пробах, оценка влияния рубок ухода на рост сосняков и биоразнообразие. В 2017 году проведены рубки ухода в рассматриваемых нами лесных насаждениях. На основе алгоритма ретроспективного анализа хода роста древостоев установлено изменение таксационных показателей древостоя, пройденного рубками ухода, по годам с момента проведения рубок. Насаждения, пройденные рубками ухода, биологически устойчивы. Отпад деревьев незначительный, доминирует среди тонкомерных деревьев. В результате рубок ухода увеличился прирост. Запас с момента проведения рубки увеличился на 47 м<sup>3</sup> (по сосне – на 37 м<sup>3</sup>, по ели и березе – на 5 м<sup>3</sup>). Рубки ухода положительно повлияли не только на рост древостоя, но и на развитие напочвенного покрова и подлеска, на видовое разнообразие, обилие, продуктивность напочвенной растительности. Целесообразно отбирать в рубку большие деревья, деревья с нарушением роста, с пороками древесины. Своевременное и качественное проведение рубок ухода основной задачей ставит не реализацию целей, связанных с получением ликвидной древесины, а формирование насаждений желаемого состава и лучшего качества. Кроме того, рубки ухода могут подготовить насаждение к проведению несплошных рубок – выборочным и постепенным. Направленное восстановление хвойных и использование смены породного состава возможно при наличии четкой системы мероприятий, основанной на экономических и фитоценологических принципах.

**Ключевые слова:** рубки ухода, сосняки, состав, устойчивое управление, биоразнообразие.

**Благодарности.** Публикация подготовлена по результатам НИР, выполненных в рамках государственного задания ФБУ «СевНИИЛХ» на проведение прикладных научных исследований. Регистрационный номер темы: 123032700030-9.

Brief report

## **Thinning in pine-birch stands in the Arctic zone**

**Elena A. Surina**

Northern Research Institute of Forestry, Arkhangelsk, Russia

surina\_ea@sevniilh-arh.ru

**Abstract.** The scientific research was carried on the test areas set in the Karpogorsky district forestry in the Arkhangelsk Region (Arctic zone). The analysis of the forestry and geobotanical characteristics of the stand on the samples was performed as well as an assessment of the impact of thinning on the growth of pine forests and assessment of biodiversity. In 2017, thinning was performed in a forest stands that were under the study. Based on the algorithm of a retrospective analysis of the growth of stands, a change in the taxation indicators of the stand was pointed, exposed to thinning procedures by years since the moment of thinning. Stands after thinning are biologically stable. The loss of trees is insignificant, mainly occurred among undersized trees. Due to thinning the increment has increased. The stock has increased by 47 m<sup>3</sup> since thinning (for pine – by 37 m<sup>3</sup>, for spruce and birch – 5 m<sup>3</sup>). Thinning had a positive effect not only on the growth rate of the stand, but also on the development of the ground cover and undergrowth, on the species diversity, fullness, and productivity of the ground vegetation. During thinning, it is practical to cut down weakened trees, trees with growth violations, with wood faults. The main task of timely and high-quality thinning is not to achieve goals related to the production of merchantable wood, but the formation of forest stands of the desired composition and of the best quality. In addition, thinning can provide a basis for conducting partial cuttings – selective and gradual. Targeted restoration of conifers and the use of a change in breed composition will be possible if there is a clear system of measures based on economic and phytocenotic principles.

**Keywords:** thinning, pine forests, tree composition, sustainable management, biodiversity.

**Acknowledgments.** The publication was prepared based on the results of research carried out within the framework of the state assignment for the FBU Northern Research Institute of Forestry for applied scientific research. Topic registration number: 123032700030-9.

**Введение.** Чрезмерно интенсивное использование северных лесов привело к наличию большого количества спелых насаждений и возможности их распада, низким приростом. Леса Севера разновозрастные. Рубки ухода – одно из лесохозяйственных мероприятий, направленных на повышение продуктивности лесов, сохранение их полезных функций (рубка части деревьев, кустарников, агролесомелиоративные и иные мероприятия. В связи с этим целесообразно рассматривать переход на 2 пути лесопользования: 1) полное использование спелых древостоев за короткий период, омоложение лесов, увеличение прироста; 2) умеренная эксплуатация лесов в объеме, обеспечивающем потребности лесопромышленного комплекса региона. Важная роль лесов состоит среди основных целей в области устойчивого развития (ЦУР) и Парижского соглашения<sup>1</sup>. Лесоводственный термин «устойчивое лесопользование» – формирование и реализация системы мер, регулирующих воздействия на леса, обуславливая достижение и ста-

бильное поддержание их целевой динамики, обеспечивающей непрерывное неистощительное многоцелевое лесопользование, сохранение и повышение производительности, устойчивости и биоразнообразия лесов<sup>2</sup>. Влияние рубок ухода на рост и продуктивность древостоя является актуальной темой исследований [1-5]. В целях сохранения элементов биологического разнообразия снизить негативное воздействие на лесную среду можно путем применения активных мероприятий по лесопользованию (рубки ухода, охрана и защита лесов, сохранение биоразнообразия и т.д.) [6-10, 13-14]. Рубки ухода следует проводить своевременно, в период активного роста древесной растительности [15].

**Цель** – проведение лесоводственной оценки формирования сосняков, пройденных рубками ухода.

**Материалы и методы исследования.** Научно-исследовательские работы проведены на постоянных пробных площадях, заложенных в Карпогорском участковом лесничестве в период проведе-

<sup>1</sup> Устойчивое управление лесами. URL: <https://www.fao.org/forestry/sfm/forests-and-climate-change/ru>

<sup>2</sup> ГОСТ Р 56695-2015. Возобновляемые источники сырья. Лесные ресурсы. Термины и определения.

ния рубок ухода в сосняках. Работы на объектах проведены в соответствии с общепринятыми требованиями ОСТ 56-69-83<sup>3</sup>.

В 2017 году на данном участке проведена рубка ухода в сосново-березовом древостое естественного происхождения. Рубка ухода в молодняках проводилась с целью снижения негативного влияния березы на сосну, тем самым улучшая породный состав и повышая продуктивность древостоя к возрасту завершения рубки. При проведении ухода применен низовой и верховой методы ухода; вырублены мешавшие росту сосны лиственные деревья, в окна оставлены деревья березы; соблюдены принципы оптимальной полноты и равномерности распределения де-

ревьев по площади согласно действующим нормативам<sup>4,5</sup>.

Описание древостоя до мероприятия: тип леса – сосняк осоко-сфагновый осушенный на торфяных почвах; тип почвы – торфяная переходная на средних торфах. Перегущенный сосново-березовый древостой. Сильно выражено отрицательное влияние березы на сосну. Таксационная характеристика древостоя до и после прореживания приведена в таблице 1.

**Результаты исследования и их обсуждение.** Для сравнения таксационных показателей древостоя сразу после рубки и через семь лет после нее в таблице 1.

**Таблица 1** – Таксационная характеристика древостоя в 2018 и 2024 годах

Состав	Возраст, лет	Диаметр, см	Высота, м	Бонитет	Площадь поперечного сечения, м <sup>2</sup> /га	Полнота	Запас, м <sup>3</sup> /га	Количество деревьев, шт/га
Древостой после рубки в 2018 году								
83С	43	17,7	13,0	II	17,50	0,63	120	716
2Е	–	10,0	7,0		1,04	0,06	4	133
15Б	35	10,6	12,0		3,36	0,18	19	383
Итого					21,90	0,87	143	1232
Древостой в 2024 году								
83С	50	19,5	15,0	II	20,62	0,68	157	690
4Е	–	13,3	8,0		1,48	0,08	9	107
13Б	42	13,4	13,0		3,52	0,18	24	253
Итого					25,62	0,94	190	1050

Увеличение прироста отмечено у всех пород. В высоту средний прирост у сосны составил 0,3 м, у ели и березы – 0,14 м. Средний диаметр у сосны увеличился на 1,8 см, у ели – 3,3 см, у березы – 2,8 см. Запас с момента проведения рубки увеличился на 47 м<sup>3</sup> (по сосне – на 37 м<sup>3</sup>, по ели и березе – 5 м<sup>3</sup>). Данный древостой приближается к высокополнотному на-

саждению. Отпад деревьев незначительный, доминирует среди тонкомерных деревьев.

По данным перерешета на исследуемом участке общий отпад за 7 лет составил 7 % по числу стволов, причем большая часть приходится на березу. Отпад представлен, в основном, полуразложившимся валежом, вероятно, деревья отпали

<sup>3</sup> ОСТ 56-69-83. Пробные площади лесоустроительные. Метод закладки. М.: ЦБНТИлесхоз. 1984. 18 с.

<sup>4</sup> Приказ Минприроды России от 17 октября 2022 года № 688 «Об утверждении Порядка отвода и таксации лесосек и о внесении изменений в Правила заготовки древесины и особенности заготовки древесины в лесничествах, указанных в статье 23 Лесного кодекса Российской Федерации, утвержденные приказом Минприроды России от 1 декабря 2020 г. № 993.

<sup>5</sup> Приказ Минприроды России от 30.07.2020 № 534 «Об утверждении Правил ухода за лесами» (Зарегистрировано в Минюсте России 18.12.2020 № 61555).

в первые годы после рубки. За 7 лет сосновый отпад составил 2,27 м<sup>3</sup>, или 4,1 % от общего прироста запаса по сосне. Запас отпада ели за 7 лет – 0,94 м<sup>3</sup> (19 % от общего прироста запаса по ели), отпада березы – 5,61 м<sup>3</sup> (на 10 % больше общего прироста запаса). Среднегодовой отпад по ели равен 0,13 м<sup>3</sup>, по березе – 0,8 м<sup>3</sup>.

На основе алгоритма ретроспективного анализа хода роста древостоев, при-

веденного в разделе 4, было установлено изменение таксационных показателей древостоя, пройденного рубками ухода, по годам с момента проведения рубок (табл. 2). По данным ретроспективного анализа прирост запаса за 7 лет составил 55 м<sup>3</sup>. Общий прирост запаса по годам – 6,7-8,9 м<sup>3</sup>, что на 45-71 % больше, чем общий среднегодовой прирост запаса до рубок ухода.

**Таблица 2** – Результаты ретроспективного анализа роста древостоя

Показатели Год	$i$ , см	$D$ , см	$H$ , м	$HF$	$Z_{hf}$	$P_G$ , %	$P_{hf}$ , %	$P_M$ , %	$Z_M$ , м <sup>3</sup> /га	$M$ , м <sup>3</sup> /га	$M_{omn}$ , м <sup>3</sup> /га	$M_{общ}$ , м <sup>3</sup> /га
2024	0,223	19,5	15	7,49	0,09	4,53	1,20	5,68	8,9	157	0,4	157,3
2023	0,211	19,1	14,8	7,40	0,12	4,38	1,62	5,91	8,8	148,1	0,2	148,3
2022	0,211	18,7	14,5	7,28	0,13	4,46	1,74	6,08	8,5	139,3	0,4	139,7
2021	0,197	18,3	14,2	7,15	0,12	4,26	1,68	5,89	7,7	130,8	0,3	131,1
2020	0,201	17,9	13,9	7,03	0,13	4,45	1,84	6,17	7,6	123,1	0,4	123,5
2019	0,196	17,5	13,6	6,90	0,13	4,43	1,88	6,25	7,2	115,5	0,3	115,8
2018	0,193	17,1	13,3	6,77	0,12	4,46	1,77	6,18	6,7	108,3	0,3	108,6
2013-2017	0,144	16,8	13,0	6,65	0,12	3,40	1,80	5,14	5,2	101,6	0,3	101,9
2008-2012	0,130	16,5	12,7	6,53	0,12	3,13	1,84	4,87	4,7	96,5	0,3	96,8

Примечание:  $i_{ср}$  до рубок ухода = 1,37

Результаты расчетов в таблице 3.

**Таблица 3** – Результаты расчетов по определению дополнительного прироста запаса древостоя

Показатели Год	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
$M$	109	116	124	131	140	148	157
$\gamma_i$	0,92	1,0	1,0	0,98	0,95	1,13	1,07
$\Delta_i$	0,068	0,060	0,065	0,064	0,082	0,057	0,077
$P_{\Delta i}$	1,58	1,37	1,45	1,39	1,74	1,19	1,57
$\Delta Z_M$	1,72	1,59	1,79	1,82	2,43	1,76	2,46

По коэффициенту коррекции ( $\gamma_i$ ) в таблице 3 установлено, что радиальный прирост на контроле менялся незначительно. С 2018 по 2024 г. величина коэффициента в пределах 0,92-1,13, то есть ближе к единице. Увеличение дополнительного прироста по радиусу за счет рубок ухода 0,57-0,82 мм (30-37 % от обще-

го прироста).

Напочвенный покров состоит из трех ярусов. Высота первого яруса >50 см, высота второго яруса 20-50 см, высота третьего яруса <20 см.

Проективное покрытие первого яруса – 0,3; второго яруса – 0,3; третьего яруса – 0,8. Подлесок представлен ряби-

ной, можжевельником, жимолостью, крушиной, шиповником и малиной. Рябина высотой 0,3-1,5 м; жимолость синяя 0,5-1 м распространены по площади равномерно, шиповник и малина высотой 0,4-1 м встречаются редко. Средняя высота подлеска 1 м. Состав подлеска также говорит о благоприятных условиях произрастания. Многие растения, растущие на заболоченных площадях и болотах, служат определителями лесорастительных характеристик почвы и уровней грунтовых вод [15]. При рубке ухода решены задачи по улучшению породного состава, каче-

ственного состояния насаждений и условий роста деревьев главной породы.

**Заключение.** Проведение рубок положительно повлияло на изменение таксационных показателей. Общий прирост запаса древостоя за семилетний период после рубок ухода составил 6,7-8,9 м<sup>3</sup>/га. Судя по величине дополнительного прироста за счет рубок ухода, равной 1,6-2,5 м<sup>3</sup>/га (25-28 % от общей величины прироста), увеличение прироста за счет рубок ухода будет продолжаться до полной сомкнутости полога и до достижения полноты 1,0.

#### **Список источников**

1. Bosela M., Štefančík I., Marčíš P., Rubio-Cuadrado Á, Lukac M. Thinning decreases above-ground biomass increment in central European beech forests but does not change individual tree resistance to climate events // *Agric for Meteorol.* 2021; 306(80):108441. DOI:10.1016/j.agrformet.2021.108441.
2. Grigoreva O., Runova E., Savchenkova V. et al. Comparative analysis of thinning techniques in pine forests // *Journal forestry Research.* 2022. Vol. 33. Pp. 1145-1156. DOI: 10.1007/s11676-021-01415-8.
3. Joshi Rajeev, K.C. Jibesh Kumar, Dhakal Purna Prasad, Devkota. Utpal Ecosystems in Tropical and Temperate Regions Worldwide: A Comprehensive Review // *Journal of Resources and Ecology.* 2023;14(6):1227-1242. DOI: 10.5814/j.issn.1674-764x.2023.06.011
4. Muscolo A., Settineri G., Bagnato S., Mercurio R., Sidari M. Use of canopy gap openings to restore coniferous stands in Mediterranean environment // *iForest.* 2017;10(1):322-327. DOI: 10.3832/for1983-009/
5. Чибисов Г.А., Нефедова А.И. Рубки ухода и фитоклимат: монография. Архангельск, 2007. 266 с.
6. Belyaeva N., Danilov D., Kuznetsov E. The earliest research of tending felling established according to IUFRO system in north-west of Russia // *IOP Conference Series Earth and Environmental Science.* 2021;876(1):012013. DOI: 10.1088/1755-1315/876/1/012013.
7. Brodie E.G., Knapp E.E., Brooks W.R. et al. Forest thinning and prescribed burning treatments reduce wildfire severity and buffer the impacts of severe fire weather // *Fire ecology* 2024. 20,17. DOI: 10.1186/s42408-023-00241-z.
8. Дебков Н.М. Нужны ли рубки ухода в сосновых молодняках в типичных для них условиях местопроизрастания? // *Сибирский лесной журнал.* 2020. № 1. С. 28–37. DOI: 10.15372/SJFS20200103.
9. Nakvasina E.N., Voevodkina A.V., Volkov A.G., Zakharov A.Y., Koptev S.V., Minin N.S. Thinning effects on stand formation and modifications of a young pine/birch forest: A boreal zone case study // *Folia Forestalia Polonica, Series A.* Vol. 61. Issue 3. 2019. Pp. 197–210. DOI: 10.2478/ffp-2019-0019.
10. Siry J., Hood H., Baldwin S., Smith J., Gaw M. (editors). Timber mart south: biomass, logging rates, and species detail. Athens, GA: Frank W. Norris Foundation, 2022. 2nd Quarter, 2022. Report.
11. Желдак В.И. Концептуальные лесоводственные вопросы сохранения защитных лесов // *Сибирский лесной журнал.* 2025. № 1. С. 42-53. DOI: 10.15372/SJFS20250105.
12. Сурина Е.А., Минин Н.С. Эффективность рубок ухода в лиственно-еловых насаждениях в северной подзоне европейской части России // *Изв. вузов. Лесной журнал.* 2023. No 5. С. 103-114. <https://doi.org/10.37482/0536-1036-2023-5-103-114>.
13. Сафонов А.В., Крестьянова М.А., Суворов С.А., Данилов Д.А. Оценка результатов применения новой редакции правил ухода за лесами на примере Тихвинского лесничества // *Известия Санкт-Петербургской лесотехнической академии.* 2021. Вып. 235. С. 119–136. <https://doi.org/10.21266/2079-4304.2021.235.119-136>.
14. Методические рекомендации по сохранению биоразнообразия при заготовке древесины в Архангельской области / Е.А. Рай, Н.В. Бурова, С.Ю. Рыкова и др.; Всемирный фонд дикой природы (WWF). Архангельск, 2013. 63 с. EDN: TSTD0B.
15. Тараканов А.М. Рост осушаемых лесов и ведение хозяйства в них. Архангельск: СевНИИЛХ, 2004. 228 с. EDN: QKWBRD.

## References

1. Bosela M., Štefančík I., Marčíš P., Rubio-Cuadrado Á., Lukac M. Thinning decreases above-ground biomass increment in central European beech forests but does not change individual tree resistance to climate events. *Agric for Meteorol.* 2021;306(80):108441. DOI: 10.1016/j.agrformet.2021.108441.
2. Grigoreva O., Runova E., Savchenkova V. et al. Comparative analysis of thinning techniques in pine forests. *Journal forestry Research.* 2022;Vol.33:1145-1156. DOI: 10.1007/s11676-021-01415-8.
3. Joshi Rajeev, K.C. Jibesh Kumar, Dhakal Purna Prasad, Devkota. Utpal Ecosystems in Tropical and Temperate Regions Worldwide: A Comprehensive Review. *Journal of Resources and Ecology.* 2023;14(6):1227-1242. DOI: 10.5814/j.issn.1674-764x.2023.06.011.
4. Muscolo A., Settineri G., Bagnato S., Mercurio R., Sidari M. Use of canopy gap openings to restore coniferous stands in Mediterranean environment. *iForest.* 2017;10 (1):322-327. DOI:10.3832/for1983-009.
5. Chibisov G.A., Nefedova A.I. Thinning and Phytoclimatic: monograph. Arkhangelsk, 2007. 266 p. (In Russ.).
6. Belyaeva N., Danilov D., Kuznetsov E. The earliest research of tending felling established according to IUFRO system in north-west of Russia. *IOP Conference Series Earth and Environmental Science.* 2021;876(1):012013. DOI: 10.1088/1755-1315/876/1/012013.
7. Brodie E.G., Knapp E.E., Brooks W.R. et al. Forest thinning and prescribed burning treatments reduce wildfire severity and buffer the impacts of severe fire weather. *Fire ecology.* 2024;20,17. DOI: 10.1186/s42408-023-00241-z.
8. Debkov N.M. Do we need care thinning in young pine stands in their typical habitats? *Siberian journal of forest science.* 2020;1:28-37 (In Russ.). DOI: 10.15372/SJFS20200103.
9. Nakvasina E.N., Voevodkina A.V., Volkov A.G., Zakharov A.Y., Koptev S.V., Minin N.S. Thinning effects on stand formation and modifications of a young pine/birch forest: A boreal zone case study. *Folia Forestalia Polonica, Series A.* 2019;61(3):197-210. DOI:10.2478/ffp-2019-0019.
10. Siry J., Hood H., Baldwin S., Smith J., Gaw M. (Editors). Timber mart south: biomass, logging rates, and species detail. Athens, GA: Frank W. Norris Foundation. 2022; 2nd Quarter 2022 Report.
11. Zheldak V.I. Conceptual silvicultural issues in conservation of protective forests. *Siberian journal of forest science.* 2025;1:42–53 (In Russ.). DOI: 10.15372/SJFS20250105.
12. Surina E.A., Minin N.S. Efficiency of thinning in deciduous-spruce forest stands in the Northern taiga forest region of the European part of the Russian Federation. *Russian forestry journal.* 2023;5:103-114 (In Russ.). DOI:10.37482/0536-1036-2023-5-103-114.
13. Safonov A.V., Krestyanova M.A., Suvorov S.A., Danilov D.A. Assessment of the implementation of the new forest care rules by the example of Tikhvinsk forestry. *Izvestia Sankt-Peterburgskoj Lesotekhnicheskoy Akademii.* 2021;35:119-136 (In Russ.). DOI:10.21266/2079-4304.2021.235.119-136.
14. Rai E.A., Burova N.V., Rykova S.Yu. et al. Methodological recommendations for biodiversity conservation during logging in the Arkhangelsk region. World Wildlife Fund (WWF). Arkhangelsk, 2013. 63 p. (In Russ.).
15. Tarakanov A.M. Growth of drained forests and management in them. Arkhangelsk: SevNIILH, 2004. 228 p. (In Russ.).

## Информация об авторах

**Елена Анатольевна Сурина** – кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник, ФБУ «Северный научно-исследовательский институт лесного хозяйства», Research ID: IZQ-0959-2023, surina\_ea@sevniilh-arh.ru

## Information about the author

**Elena A. Surina** – Candidate of Science (Agriculture), Leading Researcher, Northern Research Institute of forestry, Research ID: IZQ-0959-2023, surina\_ea@sevniilh-arh.ru.

Статья поступила в редакцию 01.08.2025; одобрена после рецензирования 15.10.2025; принята к публикации 28.10.2025.

The article was submitted 01.08.2025; approved after reviewing 15.10.2025; accepted for publication 28.10.2025.