

УДК 630*812

DOI: 10.37482/0536-1036-2020-4-147-156

ОСНОВНЫЕ РАЗМЕРНО-КАЧЕСТВЕННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ КРУГЛЫХ ЛЕСОМАТЕРИАЛОВ, ЗАГОТАВЛИВАЕМЫХ В АРХАНГЕЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ

А.А. Тамби¹, д-р техн. наук, доц.; ResearcherID: J-9614-2017,

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4099-3409>

С.А. Угрюмов², д-р техн. наук, проф.; ResearcherID: F-6510-2016,

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8077-3542>

А.Р. Бирман², д-р техн. наук, проф.; ResearcherID: X-3713-2019,

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1693-0515>

И.А. Черноградская¹, аспирант; ResearcherID: X-1987-2019,

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9708-8990>

¹Якутская государственная сельскохозяйственная академия, Сергеляхское шоссе, 3-й км, д. 3, г. Якутск, Республика Саха (Якутия), Россия, 677007; e-mail: a_tambi@mail.ru

²Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет им. С.М. Кирова, Институтский пер., д. 5, Санкт-Петербург, Россия, 194021; e-mail: ugr-s@yandex.ru

Эффективность работы деревообрабатывающих предприятий во многом зависит от размерно-качественных характеристик сырья – круглых лесоматериалов. Цель исследования – оценка основных таксационных характеристик круглых лесоматериалов в экономически доступных лесных массивах Архангельской области. Измерения производились на линии сортировки бревен по диаметрам на складах лесоматериалов ряда крупных предприятий Архангельской области с использованием современного фотометрического сканера «Вектор 3D». Общее количество исследованных пиловочных бревен – 18 931 шт. Длина сортиментов – 6 м. Диапазон диаметров лесоматериалов – 10...42 см. В результате экспериментов установлены средний диаметр заготовливаемых сортиментов сосны и ели, параметры кривизны, сбега и содержание коры в зависимости от вершинного диаметра лесоматериалов. В регионе сохраняется тенденция постепенного снижения среднего диаметра круглых лесоматериалов, в рассматриваемый период 2014–2018 гг. он варьировал от 11 до 16 см. Одновременно с уменьшением среднего диаметра круглых лесоматериалов снижаются кривизна, сбег и содержание коры, что может косвенно говорить о том, что в промышленное производство вовлекается древесина, не достигшая возраста спелости. Если в 2000-х гг. лесоматериалы малых и средних диаметров заготавливались преимущественно из вершинной части хлыста, то сегодня можно предположить, что источником таких лесоматериалов являются молодые деревья, не достигшие возраста технической спелости, но произрастающие вблизи объектов дорожной инфраструктуры. Изменения размерно-качественных характеристик круглых лесоматериалов носят системный характер и являются предпосылками для модернизации парка машин и оборудования, используемого лесозаготовительными предприятиями и лесопильными заводами. В условиях снижения среднего диаметра круглых лесоматериалов для сохранения текущих показателей производительности и объемного выхода пилопродукции необходимо увеличить скорость подачи и внедрить систему оптимизации, что позволит обеспечивать индивидуальный раскрой сортиментов в соответствии с их размерами и формой.

Для цитирования: Тамби А.А., Угрюмов С.А., Бирман А.Р., Черноградская И.А. Основные размерно-качественные характеристики круглых лесоматериалов, заготовливаемых в Архангельской области // Изв. вузов. Лесн. журн. 2020. № 4. С. 147–156. DOI: 10.37482/0536-1036-2020-4-147-156

Ключевые слова: круглые лесоматериалы, средний диаметр, кривизна, сбег, сканирование лесоматериалов, пиловочные бревна.

Введение

Общий запас лесных насаждений в лесах Архангельской области составляет 2 573 млн м³, из них хвойные – 80,2 %, мягколиственные – 19,8 %. В запасе хвойных на первом месте находится ель – 53,3 %, второе место принадлежит сосне – 26,6 %. Доля запаса березовых и осиновых древостоев составляет 17,5 и 1,9 % соответственно. Возрастная структура лесов характеризуется преобладанием запасов спелых и перестойных насаждений (70,0 % от общего запаса, причем доля перестойных в общем запасе достигает 48,0 %). Доля приспевающих насаждений не превышает 9,0 %, молодняков и средневозрастных – 3,7 и 17,5 % соответственно. В 2016–2018 гг. использование расчетной лесосеки находилось на уровне 50 % и составляло около 12,3 млн м³ ликвидной древесины, в том числе в хвойном хозяйстве – 74 % от общего объема заготовки, в мягколиственном хозяйстве – 26 %. Из заготавливаемой древесины 88,8 % приходится на сплошные рубки. Из общего объема заготавливаемой древесины 95,5 % составляет заготовка в спелых и перестойных лесных насаждениях [2, 4].

Исходя из анализа Лесного плана, действовавшего в регионе в 2009–2017 гг., основными заготавливаемыми в регионе породами древесины являются ель и сосна, а возможный объем древесины, дополнительно вовлекаемой в промышленную переработку, может составлять до 12,3 млн м³. При этом необходимо учитывать, что хвойные лесоматериалы в регионе заготавливаются в 3 раза интенсивнее лиственных. Это оказывает большее влияние на изменение таксационных характеристик лесоматериалов из древесины сосны и ели, как более востребованных в промышленном производстве. В экономически развитых лесных регионах, к которым относится и Архангельская область, наблюдается истощение лесосырьевой базы вблизи объектов инфраструктуры, что оказывает непосредственное влияние на размерно-качественные характеристики сортиментов. В промышленное использование вовлекаются большие объемы лесоматериалов малых диаметров, переработка которых требует применения специализированного оборудования.

Эффективность работы предприятий лесопромышленного комплекса во многом закладывается на этапе выбора технологии переработки круглых лесоматериалов. Обоснованный выбор машин, станков и технологических линий, позволяющих перерабатывать древесину с максимальным выходом пиломатериалов в стоимостном выражении, невозможен без получения и анализа достоверной информации о структуре заготавливаемого сырья, включая породный состав и сведения о среднем диаметре и форме сортиментов, на основании которых должны выбираться конкретные модели технологического оборудования.

Цель исследования – оценка основных таксационных характеристик круглых лесоматериалов в экономически доступных лесных массивах Архангельской области. Полученные результаты обладают практической значимостью, поскольку являются базой для принятия проектных решений при обосновании параметров оборудования, которое необходимо устанавливать на новых и реконструируемых предприятиях.

Объекты и методы исследования

Объектом исследования являлись круглые лесоматериалы, заготавливаемые сортиментным способом на нескольких ведущих предприятиях Архангельской области.

Оценке подлежали порода древесины, диаметр сортиментов, кривизна, сбежистость и содержание коры в объеме круглых лесоматериалов.

Исследования выполнялись на участке сортировки круглых лесоматериалов. Параметры круглых лесоматериалов оценивались до окорки.

Измерения размеров и формы круглых лесоматериалов выполнялись с помощью фотометрического сканера «Вектор 3D» (производство компании «Автоматика Вектор»), позволяющего осуществлять 3-мерное сканирование профилей исследуемых сортиментов. Измерения проводились в соответствии с требованиями ГОСТ Р 52117–2003 «Лесоматериалы круглые. Методы измерений».

Количество исследованных сортиментов: сосна – 15 370 шт., ель – 3 561 шт. Диаметр сортиментов – от 10 до 42 см. Для древесины сосны исследования выполнялись в период с 2014 по 2018 г., для древесины ели – с 2014 по 2016 г. Бревна заготавливались на собственной арендной базе лесопильных предприятий.

Результаты исследования и их обсуждение

В результате исследований получено распределение объемов бревен по диаметрам, представленное на рис. 1 и в таблице.

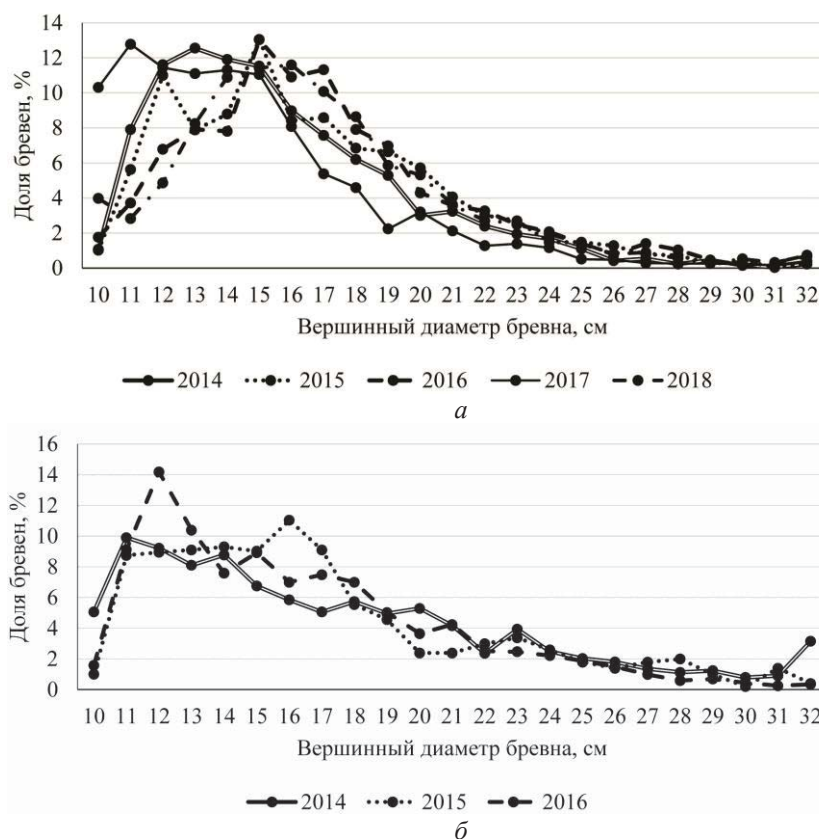


Рис. 1. Распределение объемов бревен по диаметрам: *a* – сосна; *б* – ель

Fig. 1. Volume distribution of logs by diameters: *a* – pine; *б* – spruce

Распределение объемов бревен (%) по диаметрам

Вершинный диаметр, см	Сосна					Ель		
	2014	2015	2016	2017	2018	2014	2015	2016
10	1,07	1,01	1,76	10,31	3,98	5,06	0,99	1,58
11	7,91	5,62	3,72	12,78	2,83	9,90	8,75	9,11
12	11,60	10,97	6,77	11,44	4,87	9,22	8,95	14,19
13	12,55	7,87	7,91	11,10	8,24	8,10	9,10	10,39
14	11,91	8,77	7,81	11,30	10,88	8,77	9,30	7,59
15	11,53	13,03	13,03	11,05	11,43	6,75	9,02	8,92
16	8,98	8,40	10,91	8,07	11,59	5,85	11,04	7,00
17	7,57	8,57	11,32	5,38	10,07	5,06	9,10	7,49
18	6,20	6,83	7,91	4,59	8,63	5,74	5,54	7,00
19	5,29	6,63	6,98	2,24	5,86	4,95	4,56	5,02
20	3,00	5,70	4,29	3,20	5,31	5,29	2,39	3,65
21	3,23	4,05	3,57	2,12	3,61	4,16	2,39	4,24
22	2,40	3,01	3,26	1,27	2,69	2,36	2,98	2,51
23	1,94	2,69	2,48	1,39	2,56	3,94	3,38	2,46
24	1,67	1,48	2,07	1,16	1,94	2,47	2,58	2,22
25	1,10	1,48	1,40	0,51	1,41	2,02	1,79	1,87
26	0,42	1,27	0,78	0,48	0,81	1,80	1,39	1,48
27	0,53	0,78	1,40	0,28	0,89	1,35	1,79	0,99
28	0,23	0,72	1,03	0,25	0,55	1,12	1,99	0,59
29	0,46	0,26	0,47	0,25	0,29	1,24	0,99	0,69
30	0,15	0,35	0,16	0,23	0,52	0,79	0,20	0,44
31	0,04	0,09	0,31	0,17	0,31	0,90	1,39	0,25
32 и более	0,23	0,41	0,67	0,40	0,73	3,15	0,40	0,34

Примечание. Средний диаметр бревен в кривой сырья выделен жирным шрифтом.

Суммарная доля сортиментов диаметром более 32 см в большинстве случаев не превышала 1,5 %. При обработке результаты были объединены в одну группу диаметров, указанную в статье как диаметр 32 см.

На рис. 1 видно, что экстремумы экспериментальных кривых распределения объемов бревен смещены в левую сторону, что полностью соотносится с известными данными [1, 6–8, 10–12] других исследователей, изучавших размерные характеристики круглых лесоматериалов.

При анализе размерных характеристик лесоматериалов в период с 2014 по 2018 г. установлено, что средний диаметр пиловочного сырья для сосны и для ели варьирует в диапазоне 11...16 см и зависит от параметров лесосеки, эксплуатируемой в год наблюдения. Основной причиной сложившейся ситуации, по мнению авторов, является истощение лесосырьевого фонда, эксплуатируемого в непосредственной близости от имеющихся объектов инфраструктуры. Отдаленные лесные массивы, в которых отсутствует развитая дорожная сеть, не вовлекаются в процессы лесозаготовки и лесопиления. В результате реализации экстенсивной модели использования доступных лесосырьевых ресурсов потенциал региона используется не в полной мере, а производительность предприятий снижается.

За рассматриваемый период тенденция снижения среднего диаметра круглых лесоматериалов (толщины) сохранилась [9, 14, 16]. Текущие значения данного параметра позволяют судить о необходимости изменения подхода

к выбору лесопильного оборудования, которое должно быть ориентировано на преимущественную переработку мелких и средних лесоматериалов (рис. 2).

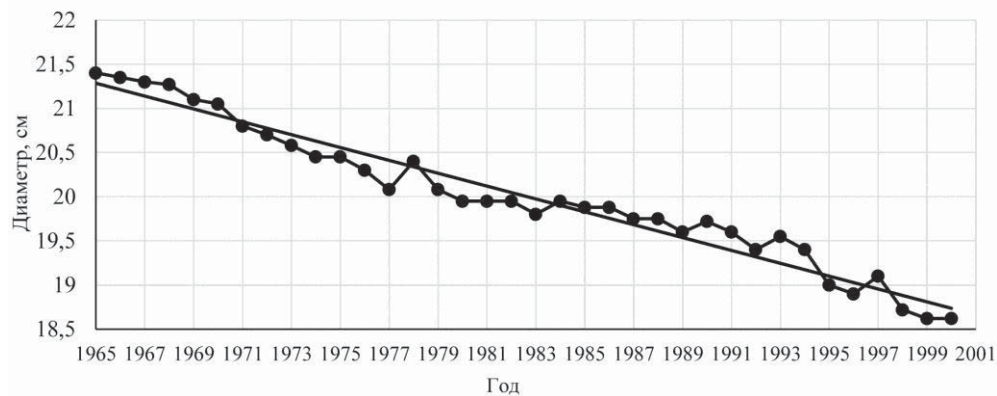


Рис. 2. Изменение среднего диаметра пиловочных бревен

Fig. 2. Change in the average diameter of sawlogs

Характер изменения кривизны сортиментов, снижающейся в последние годы (рис. 3), позволяет предположить, что в процессы лесопиления вовлекается молодая древесина, не достигшая возраста технической спелости.

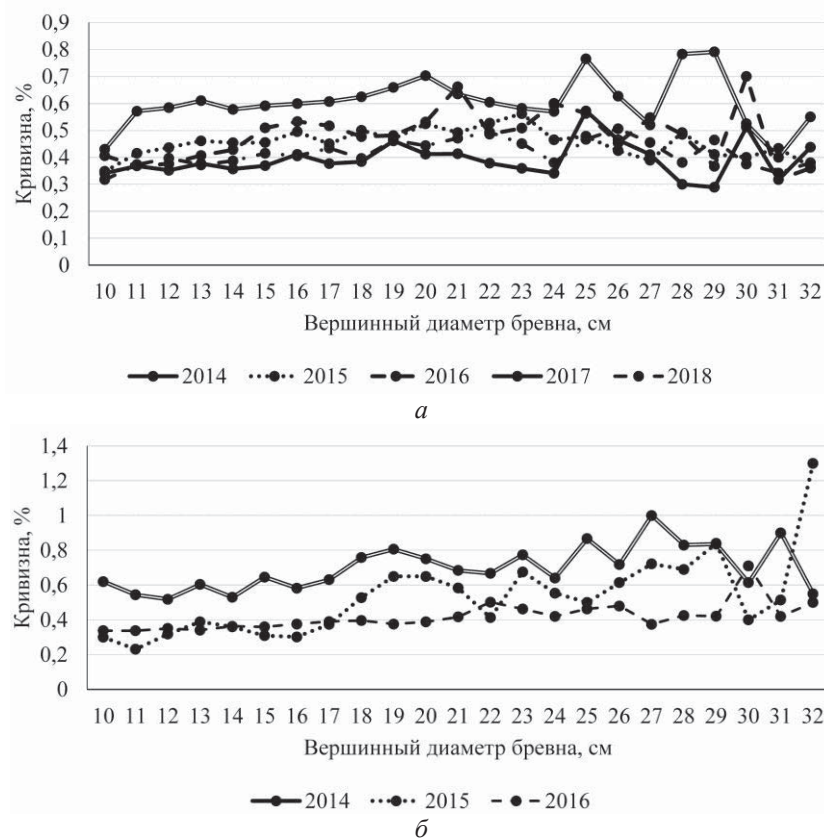


Рис. 3. Средние значения кривизны круглых лесоматериалов: *а* – сосна; *б* – ель

Fig. 3. Average values of round timber curvature: *a* – pine; *b* – spruce

Предпосылкой к такому предположению является то, что средняя кривизна сортиментов в области среднего диаметра 16 см за 4 года снизилась с 0,60 до 0,42 %. Подобные изменения (преимущественно в сторону снижения), фиксируемые на других диаметрах, не могут быть объяснены только общим повышением качества древостоев на новых делянках [13, 18, 19, 20].

Практически все изученные сортименты имеют кривизну, влияние которой на объемный выход пилопродукции можно снизить за счет уменьшения длины сортиментов, что не всегда возможно по условиям контрактов, либо использовать специализированное лесопильное оборудование, позволяющее изменять положение режущего инструмента (схему раскроя) индивидуально перед распиловкой каждого сортимента, либо базировать пиловочник по критерию максимального выхода спецификационной продукции [10, 11].

Еще одной предпосылкой к тому, что при заготовке пиловочника используется древесина, не достигшая технической спелости [15, 16], является сглаживание среднего сбега сортиментов, который при заготовке древесины в возрасте спелости зависит от места выпилки сортимента из хлыста [3, 5, 6].

На рис. 4 приведено изменение среднего сбега у древесины, заготовленной в Архангельской области.

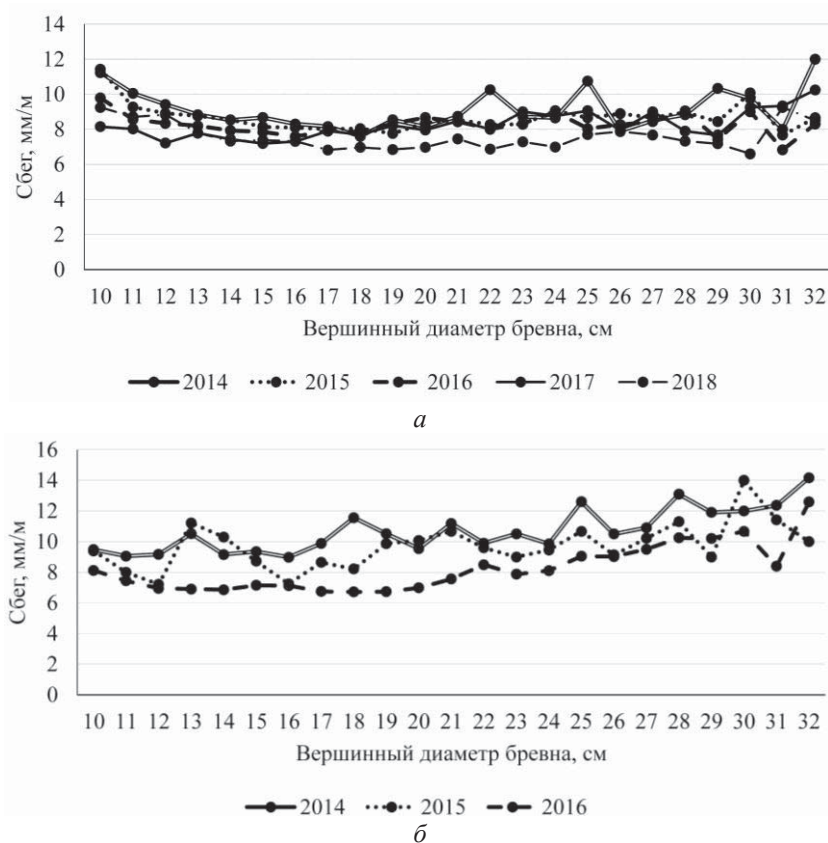


Рис. 4. Сбег круглых лесоматериалов: *a* – сосна; *б* – ель

Fig. 4. Taper of round timber: *a* – pine; *б* – spruce

В процессе исследований было установлено содержание коры (рис. 5).

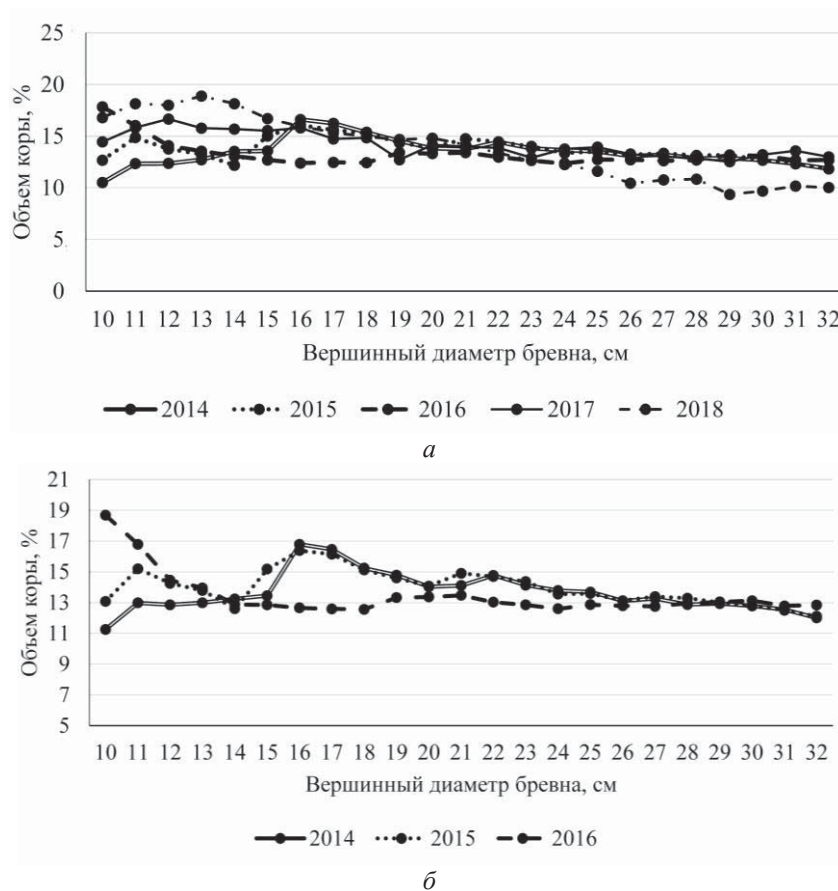


Рис. 5. Объем коры круглых лесоматериалов: а – сосна; б – ель

Fig. 5. Volume of round timber bark: a – pine; б – spruce

Объем коры определяли методом прямых измерений толщины коры, при последующем использовании соответствующих коэффициентов, зависящих от породы древесины и диаметра бревна и вводимых в программное обеспечение оптического сканера «Вектор 3D». Толщину коры измеряли в миллиметрах, объем коры рассчитывали путем вычитания из объема сортамента в коре, определенного сканированием, объема древесины, определенного в соответствии с ГОСТ Р 52117–2003 «Лесоматериалы круглые. Методы измерений».

Выводы

1. Средний диаметр круглых лесоматериалов в Архангельской области продолжает снижаться, и в рассматриваемый период его величина изменялась в диапазоне 11...16 см для исследуемых пород древесины (сосны и ели).

2. При сохранении тенденции следует ожидать дальнейшего уменьшения среднего диаметра до 11...14 см, а также увеличения доли сырья, заготавливаемого до достижения возраста технической спелости.

3. Для снижения влияния кривизны, сбега и содержания коры на объемный и качественный выход пилопродукции из круглых лесоматериалов необходимо использовать 3D-сканеры и/или рентгеновское оборудование, позволяющее сортировать пиловочные бревна по поставкам с учетом особенностей формы каждого сортамента.

4. Снижение доли средних и крупных круглых лесоматериалов в общем объеме сырья требует изменения или реконструкции основного лесопильного оборудования, которое должно быть ориентировано на переработку тонкомерной древесины и оснащено системами оптимизации, позволяющими осуществлять раскрой бревен с кривизной без снижения объемного выхода пилопродукции.

5. Результаты исследований, проводимых ежегодно с привлечением всех крупных лесозаготовительных и лесопильных компаний, позволят повысить точность прогнозирования производительности, во многом зависящую от среднего диаметра сырья, а также будут служить базой для анализа требований, предъявляемых к лесным машинам и лесопильному оборудованию при техническом перевооружении предприятий.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ / REFERENCES

1. Бабич Н.А., Мелехов В.И., Антонов А.М., Клевцов Д.Н., Коновалов Д.Ю. Влияние условий местопроизрастания на качество древесины сосны (*Pinus sylvestris* L.) в посевах // Хвойные бореальной зоны. 2007. С. 54–58. [Babich N.A., Melekhov V.I., Antonov A.M., Klevtsov D.N., Kononov D.Yu. Influence of Vegetation Conditions on the Pine Wood (*Pinus sylvestris* L.) Quality in Plantings. *Hvojnye boreal'noj zony* [Conifers of the boreal area], 2007, vol. 24, no. 1, pp. 54–58].

2. Государственная программа «Охрана окружающей среды, воспроизводство и использование природных ресурсов Архангельской области (2014–2024 гг.)». Режим доступа: <https://dvinaland.ru/budget/programs/10> (дата обращения: 20.03.19). [State Program “Environmental Protection, Reproduction and Use of Natural Resources of Arkhangelsk Region (2014–2024)”].

3. Данилов Д.А., Беляева Н.В., Грязькин А.В. Особенности формирования запаса и товарной структуры модальных хвойных древостоев сосны и ели к возрасту спелого насаждения // Изв. вузов. Лесн. журн. 2018. № 2. С. 40–48. [Danilov D.A., Belyaeva N.V., Gryaz'kin A.V. Features of Yield and Commodity Composition of Pine and Spruce Modal Coniferous Stands for the Age of Mature Stands. *Lesnoy Zhurnal* [Russian Forestry Journal], 2018. no. 2. pp. 40–48]. DOI: [10.17238/issn0536-1036.2018.2.40](https://doi.org/10.17238/issn0536-1036.2018.2.40), URL: http://lesnoizhurnal.ru/upload/iblock/d09/40_48.pdf

4. Инвестиционный портал Архангельской области. Инвестиционные проекты. Режим доступа: <https://dvinainvest.ru/investment/projects/> (дата обращения: 20.03.19). [Investment Portal of Arkhangelsk Region. *Investment Projects*].

5. Исаев С.П. Определение размерных характеристик сортамента в зависимости от места его вырезки из хлыста // Лесной комплекс: состояние и перспективы развития: сб. науч. тр. Вып. 4. Брянск: БГИТА, 2002. С. 40–44. [Isaev S.P. Determination of Assortment Dimensional Characteristics Depending on the Place of Its Cutting from a Tree Length Log. *Forest Complex: State and Development Prospects. Collection of Academic Papers*. Bryansk, BGITA Publ., 2002, iss. 4, pp. 40–44].

6. Калитеевский Р.Е. Лесопиление в 21 веке. СПб.: Профи Информ, 2005. 480 с. [Kaliteyevskiy R.E. *Sawmilling in the 21st Century*. Saint-Petersburg, Profi Inform Publ., 2005. 480 p.].

7. Корельская М.А., Копейкин А.М. О корректности определения размерных характеристик пиловочных бревен // Изв. вузов. Лесн. журн. 2013. № 1. С. 102–106. [Ко-

relskaya M.A., Kopeikin A.M. On Correctness of Saw Log Dimensions Calculation. *Lesnoy Zhurnal* [Russian Forestry Journal], 2013, no. 1, pp. 102–106]. URL: <http://lesnoizhurnal.ru/upload/iblock/c23/%D0%9C%D0%A2%D0%943.pdf>

8. Мелехов В.И., Корчагов С.А., Бабич Н.А. Комплексная оценка качества древесины хвойных пород в культурах: моногр. Архангельск: ИПЦ САФУ, 2013. 130 с. [Melekhov V.I., Korchagov S.A., Babich N.A. *Comprehensive Assessment of the Wood Quality of Coniferous Plantations*. Arkhangelsk, NArFU Publ., 2013. 130 p.].

9. Рьмашевский В.Л., Турушев В.Г., Копейкин А.М. Влияние размерно-качественного состава пиловочного сырья на эффективность экспорта пиломатериалов // Изв. вузов. Лесн. журн. 2005. № 4. С. 112–115. [Rymashevsky V.L., Turushev V.G., Kopeikin A.M. Influence of Dimension-Quality Composition of Sawing Raw Material on Efficiency of Sawed Timber Export. *Lesnoy Zhurnal* [Russian Forestry Journal], 2005, no. 4, pp. 112–115]. URL: <http://lesnoizhurnal.ru/upload/iblock/ea2/ea2652b94d5f330e985d139e7feca630.pdf>

10. Рябоконт А.П. Методология качества древесины // Структура, свойства и качество древесины-2000: материалы III междунар. симп., 11–14 сент. 2000 г. Петрозаводск: КарНЦ РАН, 2000. С. 265–268. [Ryabokon' A.P. Methodology of Wood Quality. *Proceedings of the 3rd International Symposium "Wood Structure, Properties and Quality-2000"*, Petrozavodsk, September 11–14, 2000. Petrozavodsk, KarRC RAS Publ., 2000, pp. 265–268].

11. Тамби А.А., Швец В.Л. Анализ некоторых таксационных характеристик сосны в Республике Карелия // Леса России в XXI в.: материалы 5-й Междунар. науч.-практ. интернет-конф. СПб.: СПбГЛТА, 2010. С. 34–37. [Tambi A.A., Shvets V.L. Analysis of Some Inventory Characteristics of Pine in the Republic of Karelia. *Forests of Russia in the 21st Century: Proceedings of the 5th International Scientific and Practical Internet Conference*. Saint Petersburg, LTA Publ., 2010. pp. 34–37].

12. Тамби А.А., Швец В.Л., Сажин В.Е. Основные направления повышения эффективности раскря пиловочного сырья // Forest Engineering: материалы науч.-практ. конф. с междунар. участием. Якутск: Издательский дом СВФУ, 2018. С. 256–260. [Tambi A.A., Shvets V.L., Sazhin V.E. The Main Directions of Improving the Cutting Efficiency of Sawing Raw Materials. *Forest Engineering: Proceedings of the Scientific and Practical Conference with International Participation, Yakutsk, May 30–31, 2018*. Yakutsk, NEFU Publ., 2018. pp. 256–260].

13. *Biology and Ecology of Norway Spruce*. Ed. by M.G. Tjoelker, A. Boratynski, B. Wladyslaw. Netherlands, Springer, 2007. 474 p. DOI: [10.1007/978-1-4020-4841-8](https://doi.org/10.1007/978-1-4020-4841-8)

14. Bowyer J.L., Shmulsky R., Haygreen J.G. *Forest Products and Wood Science: An Introduction*. USA, Iowa State Press, 2003. 554 p.

15. Del Río M., Bravo-Oviedo A., Pretzsch H., Löf M., Ruiz-Peinado R. A Review of Thinning Effects on Scots Pine Stands: From Growth and Yield to New Challenges Under Global Change. *Forest Systems*, 2017, vol. 26, no. 2, art. eR03S. DOI: [10.5424/fs/2017262-11325](https://doi.org/10.5424/fs/2017262-11325)

16. Gauthier M.-M., Barrette M., Tremblay S. Commercial Thinning to Meet Wood Production Objectives and Develop Structural Heterogeneity: A Case Study in the Spruce-Fir Forest, Quebec, Canada. *Forests*, 2015, vol. 6, iss. 2, pp. 510–532. DOI: [10.3390/f6020510](https://doi.org/10.3390/f6020510)

17. Intensification of Forest Management and Improvement of Wood Harvesting in Northwest Russia – Final Report of the Research Project. Ed. by T. Karjalainen, T. Leinonen, Y. Gerasimov, M. Husso, S. Karvinen. *Working Papers of the Finnish Forest Research Institute 110*. Vantaa, Finland, Finnish Forest Research Institute, 2009. 151 p.

18. Parviainen J., Västilä S. *State of Finland's Forest 2011. Based on the Criteria and Indicators of Sustainable Forest Management*. Finland, Ministry of Agriculture and Forestry, 2011. 98 p.

19. Peltola H., Gort J., Pulkkinen P., Zubizarreta Gerendiain A., Karpinen J., Ikonen V.-P. Differences in Growth and Wood Density Traits in Scots Pine (*Pinus sylvestris* L.)

Genetic Entries Grown at Different Spacing and Sites. *Silva Fennica*, 2009, vol. 43, no. 3, pp. 339–354. DOI: [10.14214/sf.192](https://doi.org/10.14214/sf.192)

20. *State of Europe's Forests 2011. Status and Trends in Sustainable Forest Management in Europe*. Oslo, Ministerial Conference on the Protection of Forests in Europe, 2011. 344 p.

DIMENSIONAL AND QUALITATIVE CHARACTERISTICS OF ROUND TIMBER HARVESTED IN ARKHANGELSK REGION

A.A. Tambi¹, Doctor of Engineering, Assoc. Prof.; ResearcherID: [J-9614-2017](https://orcid.org/0000-0003-4099-3409),

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4099-3409>

S.A. Ugryumov², Doctor of Engineering, Prof.; ResearcherID: [F-6510-2016](https://orcid.org/0000-0002-8077-3542),

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8077-3542>

A.R. Birman², Doctor of Engineering, Prof.; ResearcherID: [X-3713-2019](https://orcid.org/0000-0002-1693-0515),

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1693-0515>

I.A. Chernogradskaya¹, Postgraduate Student; ResearcherID: [X-1987-2019](https://orcid.org/0000-0001-9708-8990),

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9708-8990>

¹Yakut State Agricultural Academy, sh. Sergelyakhskoye, 3-y km, 3, Yakutsk, Republic of Sakha (Yakutia), 677007, Russian Federation; e-mail: a_tambi@mail.ru

²St. Petersburg State Forest Engineering University named after S.M. Kirov, Institutskiy per., 5, Saint Petersburg, 194021, Russian Federation; e-mail: ugr-s@yandex.ru

The efficiency of woodworking enterprises largely depends on the size and qualitative characteristics of round timber. The paper aims to assess the main inventory characteristics of round timber in economically accessible forest areas of Arkhangelsk region. The studies were carried out at a number of large enterprises in Arkhangelsk region using a modern VECTOR 3D photometric scanner. Measurements were made on the line for sorting logs by diameter at the warehouses of raw materials. There were examined 18,931 sawlogs. The length of each log was 6 m. The diameter range of round timber was from 10 to 42 cm. As a result of experiments, the average diameter of harvested logs of pine and spruce were found and the parameters of curvature, taper and bark content were determined depending on the top diameter of round timber. The region continues to trend a gradual decrease in the average diameter of round timber, the value of which in the considered period 2014–2018 varied in the range of 11–16 cm. Simultaneously with a decrease in the average diameter of round timber, the curvature, taper and bark content are reduced, which may indirectly indicate that wood under the age of ripeness is involved in industrial production. If in the 2000s small and medium-sized timber was harvested mainly from the tree top, today, it can be assumed that the source of such timber is young trees that have not reached the age of industrial ripeness but grow near the road infrastructure. Changes in the dimensional and qualitative characteristics of round timber are of a system nature and are makings for the modernization of the machinery and equipment used by logging enterprises and sawmills. In the context of reducing the average diameter of round timber, in order to maintain current performance and volume output of sawn timber, it is necessary to increase feed rates and introduce an optimization system resulting in provision of individual cutting of logs in accordance with their size and shape.

For citation: Tambi A.A., Ugryumov S.A., Birman A.R., Chernogradskaya I.A. Dimensional and Qualitative Characteristics of Round Timber Harvested in Arkhangelsk Region. *Lesnoy Zhurnal* [Russian Forestry Journal], 2020, no. 4, pp. 147–156. DOI: [10.37482/0536-1036-2020-4-147-156](https://doi.org/10.37482/0536-1036-2020-4-147-156)

Keywords: round timber, average diameter, curvature, taper, timber scanning, sawlogs.

Поступила 30.08.19 / Received on August 30, 2019