

## СОРТИМЕНТНАЯ СТРУКТУРА ВЫРУБАЕМОЙ ЧАСТИ СОСНОВЫХ НАСАЖДЕНИЙ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ПРОХОДНЫХ РУБОК В ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

Сырников И. А.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Санкт-Петербургский государственный Лесотехнический университет им. С. М. Кирова, Санкт-Петербург, Россия (194021, Санкт-Петербург, Институтский пер., д.5), e-mail: taksator88@mail.ru*

Своевременно проведенные рубки ухода позволяют увеличить объем заготавливаемой древесины с единицы площади до 1,5-2 раз, что обеспечивает экономическую основу лесного хозяйства в системе интенсивного лесопользования. И проходная рубка является ключевым элементом этой модели. На примере Ленинградской области, в типичных для Северо-Запада РФ неухаживаемых сосновых насаждениях, разработана серия участков, демонстрирующих возможность качественной и рентабельной проходной рубки. Рентабельность данного мероприятия во многом зависит от сортиментной структуры вырубленной части насаждения. И на примере опытных объектов – высокобонитетных сосновых насаждений, изучена фактическая сортиментная структура. Показана зависимость того или иного вида сортимента от таксационных показателей и других конкретных особенностей древостоя. Представлена динамика изменения участия наиболее дорогостоящих сортиментов в общей доле вырубленной древесины, в зависимости от требований, предъявляемых к ним. И на основе представленных данных лесопользователь и любой другой участник лесных отношений сможет оценить целесообразность проведения данного мероприятия в конкретных производственных и экономических условиях.

Ключевые слова: проходная рубка, сортиментная структура, сосновые насаждения, густота насаждения, рентабельность рубки, виды сортиментов.

## ASSORTMENT STRUCTURE OF CUTTING PEACE OF PINE PLANTATIONS DURING REALIZATION OF COMMERCIAL THINNING IN THE LENINGRAD REGION

Syrnikov I. A.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Saint-Petersburg State Forest Technical University S. M. Kirov. St. Petersburg, Russia (194021, St. Petersburg, Institutsky st., 5) e-mail: taksator88@mail.ru*

Timely realization cuttings may increase the amount of harvested timber from unit of area in 1.5-2 times providing the economic foundation of forestry in intensive forestry. And thinning is a key element of this model. Take the Leningrad region as an example. There is a typical uncared pine plants for north-west Russia. There is a series of graphs showing the passage of the quality and profitable commercial thinning. Profitability of this activity is depended from the assortment structure of harvested plants. Taking highbonitet pine plantations as the example of the experimental units, the actual assortment structure is studied. Dependence of species of assortment from shipment indicators and other forest characteristics is shown. Dynamics of changes of the participation of the most expensive assortments in general part of the cutting timber is offered. Basing on dates forest user and any other participant of forest relations will be able to assess the advisability of this event in industry and economic conditions.

Keywords: commercial thinning, assortment structure, pine plantations, density of planting, profitability of logging, species of assortments.

**Введение.** Проходная рубка – заключительный этап в системе ухода за лесом. Отличительной чертой данного лесохозяйственного мероприятия является то, что в процессе ухода мы получаем ликвидную древесину, доход от реализации которой может не только покрыть затраты на ее проведение, но и принести небольшую прибыль. Таким образом проходная рубка является самоокупаемой. И при прочих равных условиях рентабельность данного мероприятия определяется тем количеством и видом сортиментов, которые мы можем получить, т.е. сортиментной структурой вырубленной части насаждения. При

верховом методе разреживания [7], который чаще всего применяется в современной отечественной практике лесопользования, рентабельность данного мероприятия не вызывает сомнений, поскольку в рамках заданной интенсивности из насаждения вырубается наиболее крупные и дорогие стволы. Однако применение данного метода в чистых хвойных древостоях является нецелесообразным, т. к. он приводит к ухудшению санитарного состояния древостоя и качества древесины [7]. Получив большую прибыль на этапе проходной рубки, мы снизим потенциальный доход от данного участка при главном пользовании и увеличим период лесовыращивания.

**Цель исследования.** Для России типична ситуация, когда в насаждениях, которые в данный момент находятся в стадии средневозрастных, никогда не проводилось никаких уходов, и проходная рубка будет в них первым лесохозяйственным мероприятием. С лесоводственной точки зрения в подобной ситуации проведение проходной рубки не рекомендуется. Однако это не запрещено законодательно и соответственно мероприятие будет выполнено, поскольку в этом заинтересован лесопользователь. И в подобных ситуациях, наиболее приемлемым является применение низового метода разреживания. При данном методе удаляются деревья, начиная с нижних ступеней толщины, до достижения заданной интенсивности рубки. И цель данного исследования состоит в том, чтобы определить количество и виды сортиментов, которые возможно заготовить при проведении проходных рубок в высокобонитетных сосновых насаждениях при низовом методе разреживания. Знание сортиментной структуры в конкретных экономических и производственных условиях позволит определить рентабельность, т.е. целесообразность данного лесохозяйственного мероприятия.

**Объекты и методы исследования.** Исследования проводились на территории Ленинградской области в Тосненском и Тихвинском районах. Объекты исследований представляют собой средневозрастные сосновые насаждения классов бонитета 1, 1,5 и 2. Определение количества и вида заготавливаемых сортиментов проводилось при проведении проходной рубки с соблюдением всех лесоводственных требований по отбору вырубемых и оставляемых деревьев [6, 7]. Интенсивность рубки определялась не долей вырубемой древесины, выраженной в процентах от исходного запаса до рубки, а регламентировались параметры, которым должно соответствовать насаждение после ухода [5]. Рубка проводилась без предварительного клеймения.

Данные о фактической сортиментной структуре вырубаемой части насаждения получены путем учета древесины поступающей на верхний склад лесоматериалов методом поштучного измерения диаметра в верхнем торце [3] (участок 1 и 2) или по материалам, полученным из измерительной системы харвестера. Данные, полученные из измерительной системы

харвестера, являются достоверной информацией и на всех участках отличаются от расчетной не более, чем на 3%. Калибровка системы измерения диаметра осуществлялась регулярно (1 раз в 7 маш./смен или чаще при необходимости (механические поломки, влияющие на точность измерений и т. д.)).

Таксационная характеристика насаждения до рубки определялась на пробных площадях, представленных на каждом участке сетью круговых площадок постоянного радиуса [1]. Полученный материал обрабатывался методами математической статистики [4].

Характеристика объектов исследования представлена в таблице 1.

Таблица 1

№ участка	19	5	4	1	2	8	21	11
Площадь, га	4,8	2	8,5	9,85	6,76	8,5	2,7	3,5
Возраст, лет	60	60	60	55	55	55	50	50
Бонитет	1,5	1,5	2	1	1	1	1	1,5
Густота до рубки, шт/га	1035	1161	1243	912	1070	1173	1358	1872
Запас до рубки, м <sup>3</sup> /га	273	268	262	280	265	277	236	273
Состав до рубки	10С+Е +Б	9С1Б	10С	10С+Б	10С+Б	10С	10С+Е	9С1Б
Запас после рубки, м <sup>3</sup> /га	196	189	179	197	177	180	144	160
Вырублено, м <sup>3</sup> /га	77	79	83	83	88	97	92	113
Интенсивность, %	28	29	32	30	33	35	39	41

**Результаты исследований и их обсуждение.** Данные многочисленных замеров показали, что естественные (не подвергавшиеся ранее методам хозяйственного воздействия) насаждения даже одинаковые по составу и одного возраста могут быть сильно отличны по густоте (в отдельных локациях разница достигала 1000 шт/га и более). Таким образом, значение фактической интенсивности могло быть разным для участков с разной густотой до рубки. Однако проведенные исследования выявили общую закономерность: чем моложе насаждение и выше густота, тем интенсивнее может быть рубка. Так из таблицы 1 мы видим, что в насаждении возрастом 60 лет с исходной густотой 1035 шт/га интенсивность минимальна, а в насаждении возрастом 50 лет с густотой 1872 шт/га, интенсивность имеет максимальное значение. Примерно та же закономерность прослеживается и по объему вырубленной древесины.

Количество и виды сортиментов, которые возможно получить при рубке, определяется сортиментным планом. Таким образом, фактическая сортиментная структура насаждения может несколько отличаться в случаях, когда на один и тоже вид сортимента устанавливают различные требования по минимальному диаметру и длине. Характеристики сортиментов для объектов исследования представлены в таблице 2.

Таблица 2

Вид сортимента	Длина сортимента в зависимости от породы древесины, м (минимальный диаметр, см)			
	Сосна	Ель	Береза	Осина
Пиловочник	4,05 (11,0)	4,05 (11,0)	2,70 (18,0)	
Баланс	3,05 (6,0)	6,1 (6,0)	4,05 (8,0)	
Дрова	5,02 (6,0)	5,02 (6,0)	5,02 (5,0)	5,02 (5,0)

Проведенные исследования показали, что в пределах одного возраста запас не сильно зависит от густоты. Однако при прочих равных условиях густота влияет на интенсивность рубки и сортиментную структуру насаждения. Соответственно, чем выше густота тем выше интенсивность рубки и тем больше, в процентном соотношении, выход тонкомерных сортиментов (рис. 1).

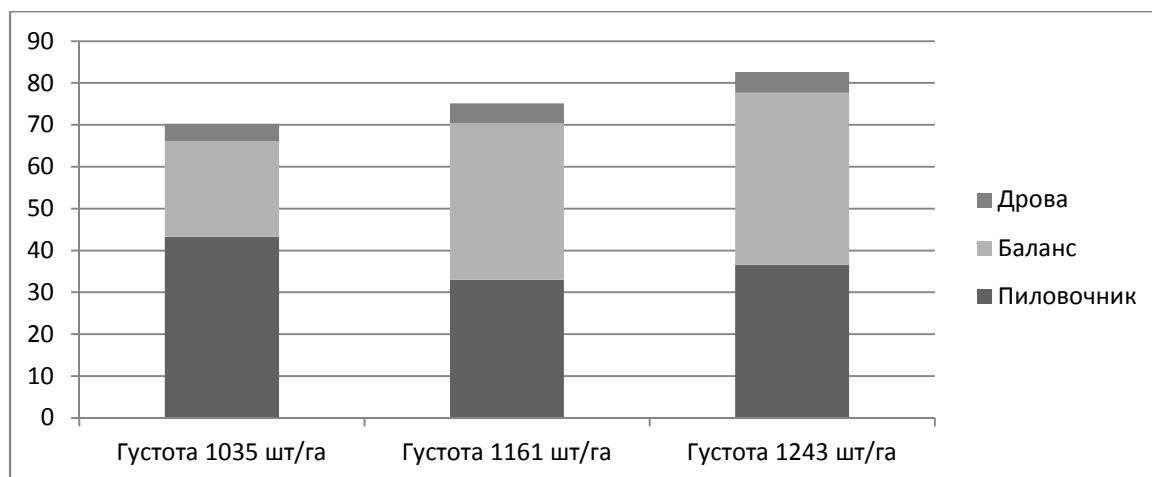


Рисунок 1. Соотношение количества получаемых сортиментов при проведении проходной рубки в чистом сосновом насаждении возрастом 60 лет

Таким образом, мы видим, что в сосновом насаждении возрастом 60 лет при минимальной густоте количество пиловочной древесины максимальное, но общий объем минимален (не только в рамках данного возраста, но и в целом по всем участкам). Данное обстоятельство объясняется главным образом тем, что естественные насаждения, которые развивались без вмешательства человека, имеют разную степень естественного отпада в процессе своего развития [2]. Естественный процесс изреживания происходит путем дифференциации стволов по размерам, в результате отставшие в росте деревья постепенно отмирают. Это происходит на всем протяжении роста. Но биологической особенностью древостоя является способность к накоплению запаса древесины, который не зависит от

числа стволов на единицу площади, т.е. от густоты. В нормально развивающихся насаждениях мы имеем следующую тенденцию: при возрастающем значении запаса, с возрастом число стволов на единице площади становится меньшим, но с большим диаметром. И как можно видеть из таблицы 1, даже в одном возрасте и в одинаковых условиях древостой может находиться на разных стадиях своего биологического развития. В результате, на разных этапах развития в насаждениях присутствует разное количество потенциального отпада, который и подлежит вырубке в первую очередь. И технологическое сырье для целлюлозно-бумажной промышленности (балансы) получают, при проведении проходных рубок, именно из потенциального отпада, т.е. из тонкомерных стволов деревьев, которые не доживут до рубки главного пользования.

Дровяная древесина на объектах исследований представлена только сухостойными и валежными стволами, т.е. деревьями, которые не выдержали конкуренции за свет и питательные вещества. Минимальное количество сухостойной древесины (таблица 3) наблюдается в насаждениях возрастом до 50 лет, где потенциальный отпад еще не засох. Максимальное количество сухостойной древесины, согласно данным исследований, наблюдается в сосняках возрастом 55 лет, где часть древесины уже засохла в процессе естественного отбора, но не успела потерять своих механических свойств и еще пригодна для использования в качестве топливного сырья. В насаждениях возрастом 60 лет и старше существенная часть естественного отпада уже потеряла свои механические свойства, подвергнувшись гниению и не может быть использована в качестве топливной древесины.

Таблица 3

Количество заготовленных сортиментов в соответствии с сортиментным планом

№ участка		19	5	4	1	2	8	21	11
Сосна	ПС, м <sup>3</sup> /га	43,27	33,04	36,64	34,32	37,04	46,50	32,78	19,59
	БС, м <sup>3</sup> /га	22,86	37,35	41,00	27,88	30,09	40,16	45,78	83,75
	ДС, м <sup>3</sup> /га	4,11	4,78	4,98	14,05	15,16	5,08	2,48	1,12
	Всего, м <sup>3</sup> /га	69,65	75,18	82,61	76,26	82,29	91,74	81,03	104,46
Ель	ПЕ, м <sup>3</sup> /га	0,43	0,59	0,05	0,00	0,00	1,43	0,11	0,00
	БЕ, м <sup>3</sup> /га	0,61	0,87	0,26	0,31	0,34	4,62	9,14	0,18
	ДЕ, м <sup>3</sup> /га	2,51	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03	0,00	0,00
	Всего, м <sup>3</sup> /га	3,55	1,45	0,31	0,31	0,34	6,08	9,25	0,18
Береза	ББ, м <sup>3</sup> /га	2,27	3,84	1,67	4,10	4,42	1,77	0,03	5,81
	Всего, м <sup>3</sup> /га	2,27	3,84	1,67	4,10	4,42	1,77	0,03	5,81
Осина	ДО, м <sup>3</sup> /га	1,64	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,05	0,00
	Всего, м <sup>3</sup> /га	1,64	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,05	0,00
Итого, м <sup>3</sup> /га		76,94	80,47	84,59	80,66	87,05	99,59	90,36	110,45

Примечание: ПС – пиловочник сосновый, БС – баланс сосновый, ДС – дрова сосновые, ПЕ – пиловочник еловый, БЕ – баланс еловый, ДЕ – дрова еловые, ББ – баланс березовый, ДО – дрова осинные

Из таблицы 3 видно, что наибольший выход пиловочника наблюдается в более старших насаждениях, но общий выход древесины в них меньше, чем в более молодых. Так наибольший суммарный объем вырубаемой древесины на участке №11 на 30% выше, чем на участке №19, но выход пиловочника там меньше в 2 раза.

Как говорилось выше, сортиментная структура вырубаемой части насаждения во многом зависит от сортиментного плана. Таким образом, удалось выявить следующую тенденцию в изменении процентного соотношения пиловочника и балансовой древесины. При увеличении минимального диаметра пиловочника на 5 см его участие в общем объеме заготовленной древесины снижается примерно в 2-2,5 раза. Так на участке №19 (таблица 4) подобное изменение сортиментного плана (увеличение минимального диаметра пиловочника с 11 до 16 см) повлечет за собой снижение доли пиловочника с 62 до 29%. При этом средний диаметр данного вида сортимента будет близок к минимальному.

Таблица 4

Участок №		19	5	4	1	2	8	21	11
Минимальный диаметр пиловочника 11 см	Пиловочник, %	62	44	44	45	45	51	40	19
	Баланс, %	33	50	50	37	37	44	56	80
Минимальный диаметр пиловочника 16 см	Пиловочник, %	29	23	20	24	21	24	20	8
	Баланс, %	63	71	74	58	61	70	77	91

**Выводы.** Экономический эффект от проходных рубок, при прочих равных условиях, можно разделить на две составляющие: увеличение прибыли от участка в будущем, вследствие улучшения товарной структуры насаждения и рентабельности мероприятия в настоящий момент. Но прежде чем задумываться об экономической эффективности рубок ухода в целом и проходных рубок в частности, следует четко понимать, что все мероприятия, выполняемые в течении жизни насаждения, должны быть нацелены на повышение эффективности финальной рубки, и для их проведения должно быть достаточно простой окупаемости.

Рентабельность проходной рубки во многом зависит от текущей стоимости древесины на рынке лесоматериалов, удаленностью участков от склада потребителя, уровня организации производства лесозаготовительного предприятия и многих других факторов. Таким образом, сделать достоверный, универсальный расчет экономической эффективности рубки для каждого конкретного случая представляется практически невозможным. Поэтому в данной работе приведены сведения касающиеся продукции, которую возможно получить при проведении проходной рубки, отвечающей всем лесоводственным требованиям в отношении данного мероприятия. И учитывая представленные сведения о сортиментной структуре

средневозрастных сосновых насаждений, каждый участник лесных отношений сможет оценить целесообразность проведения данного мероприятия в конкретных производственных и экономических условиях.

### Список литературы

1. Безверхов П. В. Новый способ отвода рубок ухода с использованием круговых площадок изменяемого радиуса // Труды Санкт-Петербургского НИИ лесного хозяйства. – 2011. – вып. 1. – ч. 2. – с. 5-9.
2. Брунова З. С., Нежлукто М. Ф., Проворная С. В. и др. Энциклопедия лесного хозяйства: в 2-х томах. – том 1. - М.: ВНИИЛМ, 2006. - 424 с.
3. Вавилов С. В., Бит Ю. А. Измерение объемов круглого леса. Справочник. - СПб.: «ПРОФИКС», 2006. – 370 с.
4. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта: (С основами статистической обработки результатов исследований) – М.: Колос, 1979. – 416 с.
5. Кудряшова А.М., Безверхов П.В., Киселёва И. Ю. Коммерческие рубки ухода для модели интенсивного и устойчивого ведения лесного хозяйства: учебный материал для специалистов лесного хозяйства. - СПб., 2008. - 72 с.
6. Приказ МПР РФ от 16 июля 2007 г. №185 «Об утверждении Правил ухода за лесами»
7. Сеннов С. Н. Лесоводство: Учебное пособие. - СПб.: СПбГЛТА, 2004. – 168 с.

### Рецензенты:

Сеннов С.Н., д.с.-х.н., профессор кафедры Лесоводства ФГБОУ ВПО «Санкт-Петербургский государственный Лесотехнический университет им. С. М. Кирова», г.Санкт-Петербург.

Григорьев И.В., д.т.н., профессор кафедры Технологии лесозаготовительных производств ФГБОУ ВПО «Санкт-Петербургский государственный Лесотехнический университет им. С. М. Кирова», г.Санкт-Петербург.