

УДК 630\*613

**Н. П. Демид**, кандидат сельскохозяйственных наук, ассистент (БГТУ)**ОПТИМИЗАЦИЯ ВОЗРАСТА РУБКИ СОСНОВЫХ ДРЕВОСТОЕВ БЕЛАРУСИ  
И КАЧЕСТВО ДРЕВЕСНОГО СЫРЬЯ**

Исследована сравнительная эффективность пяти вариантов возрастов рубки для трех вариантов типологической структуры сосновых лесов. Установлено, что максимальную отдачу с 1 га дает дифференциация возрастов рубки по принципу «выше бонитет – раньше в рубку» в строгом соответствии с целевой спелостью на древесное сырье. Обоснована необходимость повышения возраста рубки части сосняков до 101–110 и 121–130 лет.

Comparative efficiency of 5 cutting ages variants for 3 typological structure variants of pine woods is investigated. It is established, that the maximum return about 1 hectare is given by differentiation of cutting age by a principle «above bonitete – earlier in felling» in strict conformity with target maturity on wood raw materials. Necessity to raise cutting age for a part of pine forests till 101–110 and 121–130 years is proved.

**Введение.** Согласно Лесному кодексу нашей страны, лесное хозяйство ведется «для удовлетворения потребностей отраслей экономики, юридических и физических лиц в древесине» [1, с. 17] и других полезностях леса. В условиях рыночной экономики продукция может производиться и потребляться, если она конкурентоспособна, прежде всего – по качеству. На последнее относительно древесного сырья решающее влияние оказывает действующий возраст рубки, поскольку он определяет нижний предел возраста использования лесов [1, с. 4], от которого зависят качественные параметры древостоев [2–4].

В связи с тем, что наиболее представлены в лесном и лесосечном фонде Беларуси сосновые насаждения, вопрос о качестве выращиваемых в них сортиментов имеет первостепенное значение ввиду большего влияния на лесной комплекс и всю экономику.

Помимо принципиальности общего решения о том, высокий или низкий возраст рубки обеспечит эффективность ведения лесного хозяйства и лесопользования, важен и другой вопрос: следует ли и как дифференцировать возраст рубки по категориям древостоев одной породы ввиду их природного разнообразия (различный бонитет, тип леса и т. п.).

М. М. Орлов [2] и Н. П. Анучин [3] рекомендовали в ряде случаев делить насаждения на два хозяйства (хозсекции) – высокой и низкой потенциальной продуктивности (бонитета). При этом они считали рациональным назначать *более длительные обороты (возрасты рубки) в высокопродуктивных лесах*, устанавливая в качестве целевых более крупные сортименты, а в низкопродуктивных – более короткие, ориентируясь на относительно мелкую древесину. Целесообразность такого варианта объяснена лучшей возможностью обеспечить благоприятную структуру потребления с повышенной долей крупной древесины [2, 3].

Подобный подход характерен для польского лесного хозяйства, где на базе древостоев высокого качества (с большими диаметрами и большей высотой очищения от сучьев [5, с. 45], что соответствует высшим бонитетам) устанавливаются обороты 100 и 120 лет, а в самых низкокачественных лесах – 80 лет [6, с. 76].

Для ФРГ и бывшей ГДР с их практикой участкового метода лесоустройства характерна обратная картина – при одинаковой цели *чем выше бонитет, тем короче оборот рубки* [6, с. 27, 187]. Похожее решение обосновывал в Беларуси для двух сосновых хозсекций (возрасты рубки с 81 и со 101 года) еще Ф. П. Моисеенко (1974 г.), предложения В. Ф. Багинского (1998 г.) проводят аналогичную линию уже для трех секций (со 101, 111 и 131 года).

Итог практики советского периода, отраженный в оптимальных возрастах рубки 1978 г., – *одинаковый возраст рубки для породы-секции в целом*, ориентированный на ее средний бонитет для региона при единой цели для сосняков всего СССР (крупная и средняя = пиловочная древесина) – как в Румынии [6, с. 110].

Исследование трех вышеописанных стратегий нормирования оборота (возраста) рубки особенно актуально в связи с ростом в лесном фонде Минлесхоза доли спелых сосняков (на 01.01.2011 г. в возможных для эксплуатации лесах 2-й группы – 10,5%), что позволяет перевести в практическую плоскость вопрос о дифференциации и повышении возраста рубки или увеличении размера главного пользования.

**Основная часть.** В настоящее время в Беларуси фактически три хозяйственные секции в сосновых лесах: в древостоях сосны по суходолу главное пользование исчисляется отдельно для труднодоступных участков, которые представлены почти исключительно долгомошным типом леса, и для прочих, действительно суходольных выделов. К соснякам по болоту традиционно относят древостои багульникового, осокового, сфаг-

нового и осоково-сфагнового типов леса, причем главное пользование возможно только в первых двух вышеназванных типах биогеоценозов.

Изменение качества древесного запаса основных лесов мы отразили с помощью полученных нами ранее уравнений связи показателей качества сырья с таксационными характеристиками древостоев и выявленных закономерностей роста сосняков основных типов леса.

За показатели качества древесного сырья ввиду издавна сложившейся и перспективной в дальнейшем технологической специализации деревоперерабатывающей промышленности [4, 7, 9] на максимальный выпуск наиболее качественных пиломатериалов приняты диаметр сортиментов и степень очистки стволов от основного порока сосновой древесины – сучков. Взаимосвязи параметров сырья и таксационных характеристик лесов изучены на материале разработки 675 модельных деревьев с 27 пробных площадей, заложенных в 1991–1999 гг. в древостоях шести геоботанических округов.

При этом диаметр сортиментов впервые после 20-х гг. XX в. охарактеризован более детально – по увеличенному числу диапазонов толщины бревен (5 – в области наиболее ценного пиловочного сырья, в том числе 3 градации для крупной деловой древесины). В результате появилась возможность использовать данные опытных распиловок [3] точнее вычислять выход основного полуфабриката – обрезных пиломатериалов в зависимости от среднего диаметра сосняков. Также впервые по замерам на 670 модельных деревьях высоты первого мертвого сучка определена с помощью уравнений В. П. Машковского [8] и аппроксимирована доля приоритетного по рыночной стоимости бессучкового (без сучков на поверхности) сырья в запасах сосновых древостоев, являющаяся функцией их возраста.

Закономерности динамики продуктивности сосняков изучены с использованием информации массовой производственной таксации выделов при лесоустройстве 2000–2008 гг. в 26 лесхозах Беларуси, территория которых попадает в центр и на узлы ячеек географической сетки из четных меридианов и всех параллелей. Наиболее вероятные для каждого типа леса траектории изменения высоты, диаметра и запаса выявлены путем аналитической интерпретации их средне-взвешенных по классам возраста значений, в результате получены таблицы хода роста модальных древостоев для лесов, где допускается главное и промежуточное пользование.

Типичные линии роста для каждой вышеупомянутой хозсекции отражены через динамику древостоев не всех относящихся к ним (графа 3 табл. 1), а наиболее представленных

типов леса (графа 4 табл. 1) так, чтобы отразить средний уровень продуктивности секции. Приведенные в графах 5, 6 данные отражают специфику выявленного развития модальных основных лесов Беларуси, заключающуюся в раннее неизвестном существенном замедлении роста в высоту в суходольных типах леса высшей и средней продуктивности по сравнению с общепониманной шкалой М. М. Орлова (повышение номера класса бонитета на 0,2–0,5 класса даже в период 90–120 лет).

Анализируемые варианты возрастов рубки в графах 13–17 табл. 1, согласно предложению Н. П. Анучина, [3], охарактеризованы диапазонами возрастов, нижнее значение каждого из которых представляет собственно возраст рубки согласно принятому в настоящее время порядку его обозначения, верхнее – возраст целевой спелости как оптимум для использования леса с целью заготовки древесного сырья.

Первый вариант возрастов рубки для основных секций – «польский» – предусматривает оптимальный возраст поступления древостоев в рубку для I–II классов бонитета в возрасте 120 лет (возраст рубки 101–120), для III бонитета – в 110 лет (возраст рубки 101–110), для IV – в 100 лет (возраст рубки 81–100). Три последующих «румынских» варианта покажут результат при едином возрасте спелости для всех бонитетов – 120 (возраст рубки 101–120), 100 (возраст рубки 81–100) или 90 лет (возраст рубки 81–90). За базовый принят пятый, «немецкий», вариант с дифференцированными по трем секциям возрастными, соответствующими увеличивающейся с падением бонитета целевой спелости (81–90 лет для доступных суходольных сосняков Ia–III бонитетов, 101–110 – для труднодоступных (сосняки долгомошные), 121–130 лет – для сосны по болоту. При этом в графе 17 показаны значения целевых спелостей для каждой типичной линии роста «сосны по суходолу» (85, 90 и 100 лет).

Основанием для базового варианта дифференциации возрастов рубок и целевых спелостей приняты округленные среднеарифметические из значений трех видов спелостей: технической по среднему приросту пиломатериалов из пиловочного сырья с диаметром от 20 см, технической по среднему приросту бессучковой древесины и хозяйственной по соотношениям в текущих таксовых ценах леса на корню (от 30.12.2011 г.).

С целью исследования целесообразности установления индивидуальных возрастов рубок в зависимости от среднего класса бонитета основных древостоев рассмотрены также охарактеризованные в графах 18–20 табл. 1 варианты типологической структуры сосняков Беларуси.

Таблица 1

**Типичные линии роста (2) и варианты возрастов рубки (3) для сосновых хозсекций (1) различной типологической структуры (4)**

1. Хозяйственная секция			2. Типичная линия роста						
Название хозяйственной секции	Класс бонитета	Тип леса	Тип леса для расчета	Класс бонитета		Диаметр, см		Полнота	
				в 90 лет	в 120 лет	в 90 лет	в 120 лет	в 90 лет	в 120 лет
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Сосна по суходолу, доступные леса	I, Ia	С. ор, С. кис, С. чер	С. ор	1,2	1,4	31,3	36,3	0,61	0,56
	II	С. мш, С. чер, С. бр	С. мш	1,8	2,3	29,1	33,9	0,63	0,58
	III-V	С. вер, С. бр, С. лш	С. вер	2,8	3,0	26,3	30,8	0,60	0,55
Сосна по суходолу, труднодоступные леса	II, III	С. дм, С. пр-тр	С. дм	2,8	3,1	22,8	27,1	0,67	0,63
Сосна по болоту	IV, V	С. ос, С. баг	С. ос	4,5	4,6	18,0	21,8	0,70	0,67

Окончание табл. 1

Название хозяйственной секции	Класс бонитета	3. Возраст рубки и целевая спелость по вариантам				4. Площадь типов леса по вариантам, %			
		1	2	3	4	5	1	2	3
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Сосна по суходолу, доступные леса	I, Ia	101-120	101-120	81-100 81-90		81-85	15	25	40
	II III-V	101-110				81-90	45	50	45
	81-100					20	10	7	
Сосна по суходолу, труднодоступные леса	III, II					101-110	10	5	2
Сосна по болоту	IV, V	81-100				121-130	5	5	1

*Примечание.* С. – сосняк: ор – орляковый; кис – кисличный; чер – черничный; мш – мшистый; бр – брусничный; вер – вересковый; лш – лишайниковый; дм – долгомошный; пр-тр – приручейно-травяной; ос – осоковый; баг – багульниковый. Полужирным выделена целевая спелость.

Возможные распределения по типам леса тут представлены округленными значениями долей площади (исключая непродуктивные условия произрастания Va-Vб бонитетов, на которые во всех случаях отведено по 5%). При этом вариант 1 отражает официальные средние соотношения [7, с. 52], варианты 2 и 3 отвечают более высокому потенциалу почв.

Согласно теории нормального леса критерием эффективности является величина среднего прироста показателя (выхода сортиментов, пиломатериалов, бессучкового сырья или цены ликвида) как эквивалента пользования с 1 га. Вычисления, результаты которых отражены в табл. 2, выполнены во вспомогательной электронной таблице путем взвешивания значений среднего прироста в необходимом возрасте по проценту площади в соответствии с вариантом типологической структуры. Так, для «румынского» варианта 2 возрастов рубок доли площади перемножались с величинами показателей спелости орлякового, мшистого, верескового, долгомошного, осокового типов леса в 120 лет, а для «немецкого» варианта 5 – для орлякового сосняка с величинами в 85 лет, для мшистого – в 90, верескового – в 100, долгомошного – в 110, осокового – в 130 лет.

Два варианта цены среднего прироста, показанные в последних графах табл. 2, даны в предложенных Е. Я. Судачковым (1957 г.) условных единицах товарности (у. е. т.), эквивалентом которых является стоимость кубометра мелкой деловой древесины. При этом первый вариант – Те (текущие цены) – отражает соотношения ценности категорий делового сырья и дров в таксовых ценах от 30.12.2011 г. (крупная деловая в 3,9 раза дороже мелкой), а второй – Бу – возможные в будущем, запроектированные по ценам, зафиксированным на территории Беларуси в условиях рыночной экономики в середине 20-х гг. XX в. (крупные сортименты – в 6 раз дороже мелких) [9, с. 85].

Для оценки перспектив осуществления того или иного варианта возрастов рубки в графе 4 показан нормальный процент спелого леса (гарантирующий пользование в размере нормальной лесосеки лесом в возрасте целевой спелости). Для сравнимости доля спелых дана условная – отсчитанная во всех случаях не от запроектированного возраста рубки, а от нижней границы действующего – с 81 года. В скобках – аналогичный процент для суходольной доступной для эксплуатации секции, которая играет решающую роль в реальном пользовании.

Таблица 2

## Эффективность вариантов возрастов рубок в сосновых лесах

Вариант типологической структуры	Показатель	Возраст рубки		Доля спелых от 81 года (доступные), %	Средний прирост по категориям запаса, м <sup>3</sup> /га·год				Цена прироста, у. е. т./га·год		
		вариант	спелость, лет		от 26 см	от 20 см	пм	бс	Те	Бу	
1: I бонитета – 15% (средний класс бонитета доступных лесов – 2,1)	Абсолютная величина эффекта	1	120–100	29,9 (31,2)	0,79	1,43	0,97	1,15	6,67	8,87	
		2	120	33,3 (33,3)	0,81	1,44	0,98	1,14	6,60	8,86	
		3	100	20,0 (20,0)	0,68	1,51	1,02	1,18	7,17	9,27	
		4	90	11,2 (11,2)	0,57	1,49	1,00	1,14	7,34	9,26	
		5	85–130	14,6 (11,5)	0,58	1,54	1,03	1,15	7,37	9,33	
	Разница к варианту 5, %	1	120–100	–	34,9	–6,7	–5,7	<b>–0,2</b>	–9,7	–4,9	
		2	120	–	38,8	–6,2	–5,1	–0,7	–10,4	–5,1	
		3	100	–	16,7	<b>–1,8</b>	<b>–1,3</b>	2,8	–2,8	<b>–0,7</b>	
		4	90	–	<b>–2,7</b>	–3,2	–3,1	–0,5	<b>–0,4</b>	<b>–0,7</b>	
	2: I бонитета – 25% (средний класс бонитета доступных лесов – 1,8)	Абсолютная величина эффекта	1	120–100	31,3 (32,6)	0,91	1,54	1,05	1,19	7,07	9,55
			2	120	33,3 (33,3)	0,92	1,55	1,05	1,19	7,05	9,54
			3	100	20,0 (20,0)	0,80	1,65	1,11	1,24	7,70	10,08
			4	90	11,2 (11,2)	0,68	1,64	1,11	1,20	7,93	10,12
5			85–130	11,8 (9,3)	0,66	1,68	1,13	1,19	7,99	10,16	
Разница к варианту 5, %		1	120–100	–	38,1	–8,4	–7,2	0,1	–11,5	–6,0	
		2	120	–	39,9	–7,9	–6,7	<b>–0,1</b>	–11,9	–6,1	
		3	100	–	21,5	<b>–1,9</b>	<b>–1,3</b>	3,9	–3,6	–0,8	
		4	90	–	3,8	–2,0	–1,8	1,0	<b>–0,8</b>	<b>–0,3</b>	
3: I бонитета – 40% (средний класс бонитета доступных лесов – 1,6)		Абсолютная величина эффекта	1	120–100	32,4 (32,8)	1,04	1,68	1,14	1,24	7,58	10,36
			2	120	33,3 (33,3)	1,05	1,68	1,15	1,24	7,57	10,36
			3	100	20,0 (20,0)	0,93	1,81	1,23	1,29	8,32	11,00
			4	90	11,2 (11,2)	0,81	1,83	1,24	1,26	8,59	11,10
	5		85–130	8,3 (7,3)	0,74	1,84	1,24	1,23	8,71	11,12	
	Разница к варианту 5, %	1	120–100	–	40,0	–9,1	–7,8	1,0	–12,9	–6,8	
		2	120	–	40,9	–9,1	–7,7	0,8	–13,1	–6,9	
		3	100	–	25,2	–1,8	–1,1	5,2	–4,5	–1,0	
		4	90	–	8,8	<b>–0,8</b>	<b>–0,6</b>	2,6	<b>–1,3</b>	<b>–0,1</b>	

*Примечание.* Пм – обрезных пиломатериалов; бс – бессучкового сырья; Те, Бу, у. е. т. – пояснения в тексте; полужирным шрифтом показаны минимальные отрицательные; в рамке – максимальные положительные различия.

Данные табл. 2 свидетельствуют, что по финансовому эффекту «польский» вариант возрастов рубки с преобладанием 120-летней спелости существенно хуже предлагаемого нами «немецкого» эталона – на 9,7–12,9%, а при единой целевой спелости в 120 лет, установленной сейчас в нашей стране для эксплуатируемых лесов 1-й группы – на 10,4–13,1%, причем, чем больше доля высоких бонитетов, тем больше денежные потери.

В случае возможной в перспективе более глубокой дифференциации цен до уровня Бу преимущество базового «немецкого» варианта перед всеми прочими сохраняется (все значительные различия в последней графе табл. 2 – отрицательные).

Относительная оценка по натуральным измерителям – выходу пиловочника от 20 см толщиной и по выходу обрезных пиломате-

риалов – также подтверждает, что иные варианты возрастов рубки уступают базовому.

Представление о величине абсолютного эффекта предлагаемой нами дифференциации возрастов рубки по бонитетам спелых сосняков по сравнению с установленным сейчас единым возрастом рубки (целевая спелость 90 лет) дает пересчет его относительного выражения в текущих таксовых ценах Те из табл. 2 (в среднем 0,8%) в денежную форму. Вычисления выполним для всех сосновых древостоев 2-й группы лесов Министерства лесного хозяйства (1,8 млн. га возможных для эксплуатации лесов на 01.01.2011 г.), считая эталоном главного пользования средний прирост.

Цену среднего прироста на 1 га получим перемножением ее величины в условных единицах товарности (7,99 у. е. т. из табл. 2) на эквивалент этой единицы – лесную таксу за 1 м<sup>3</sup> мелкой де-

ловой древесины 2-го разряда такс (22,4 тыс. руб. на 01.01.2012 г.), что дает 178,9 тыс. руб./га. Величина дополнительной попенной платы в 0,8% с 1 га составила бы 1,43 тыс. руб. ( $0,008 \times 178,9$ ), а на всей площади соснового хозяйства примерно 2,58 млрд. руб. ( $1,43 \times 1,8$ ), или 0,3 млн. дол. США (по условному курсу 9000 руб./дол.). Увеличение выхода обрезных пиломатериалов при этом может достичь 3,1%.

Второе положительное свойство реорганизации возраста рубки по принципу «выше бонитет – раньше в рубку» в том, что такой порядок давно стихийно осуществляется на практике. Об этом свидетельствует всегда более низкая доля эксплуатационного фонда в сосновых древостоях высшей продуктивности. Так, на 01.01.1994 г. во включенных в расчет главного пользования лесах 2-й группы было по 2,0 и 2,1% спелых сосновых лесов I и III бонитетов; 0,2 и 1% – Ia и I бонитетов; 4,3 и 9,1% – IV и V бонитетов соответственно [10, с. 63]. По материалам наших выборок для составления таблиц продуктивности из баз данных 12 лесхозов по состоянию на 2000–2008 гг. древостоев пятого и старше классов возраста мшистого, долгомошного и осокового типов леса было 10, 18 и 31% от площади каждого из этих сосняков.

Третье преимущество дифференциации возрастов рубки по спелости – минимальное необходимое количество спелых, в том числе на суходолах (от 11,5 до 7,3%), т. е. переход к этому самому эффективному по денежному измерителю варианту возможен быстрее всего.

**Выводы.** Выполненные расчеты позволяют нам высказать нижеследующие суждения.

1. Любое отступление момента рубки от спелости для любого включенного в секцию ряда роста (типа леса) снижает итоговый результат лесопользования с 1 га земель. При организации хозяйства следует стремиться к дифференциации возрастов рубки согласно принятой целевой спелости.

2. По наиболее надежным качественным показателям, характеризующим ценность широкого диапазона категорий сырья (по выходу обрезных пиломатериалов, по текущим и перспективным корневым ценам на древесину) максимальный эффект дает упорядочение возрастов рубки по «немецкому» принципу «выше бонитет – раньше в рубку».

3. Полезное влияние опережающего поступления в рубку более продуктивных древостоев уже имеет место, его лишь следует узаконить и учитывать при лесоустроительном проектировании. Для этого при сохранении действующего возраста рубки 81–90 лет в суходольных доступных для эксплуатации сосняках надо повысить возраст рубки, приведя его в соответствие со спелостью, в суходольных труднодо-

ступных сосновых лесах до 101–110 лет и в сосняках по болоту – до 121–130 лет. Также требуется изменение методики составления плана рубок с учетом разницы в целевой спелости насаждений разных бонитетов.

4. Действующий возраст рубки 101–120 лет в возможных для эксплуатации лесах 1-й группы ведет к значительной потере продуктивности по древесному сырью как в денежном выражении, так и по выходу пиломатериалов, меньше получают с 1 га и наиболее ценной бессучковой древесины.

### Литература

1. Лесной кодекс Республики Беларусь: принят Палатой представителей 8 июня 2000 г.; одобрен Советом Респ. 30 июня 2000 г.: с изм. и доп.: текст Кодекса по состоянию на 27 февр. 2004 г. – Минск: ИООО «Право и экономика», 2004. – 72 с.
2. Орлов, М. М. Лесоустройство: в 3 т. / М. М. Орлов. – Л.: Лесное хоз-во, лесная пром-сть и топливо, 1927–1928. – Т. 3: Планирование лесного хозяйства. – 1928. – 337 с.
3. Анучин, Н. П. Теория и практика организации лесного хозяйства / Н. П. Анучин. – М.: Гослесбумиздат, 1977. – 176 с.
4. Ермакоў, В. Я. Лесаўпарадкаванне: падручнік. – 4-е выд., перапраца. і дап. / В. Я. Ермакоў, А. А. Атрошчанка, М. П. Дзямід. – Мінск: БДТУ, 2002 (2003). – 499 с.
5. Instrukcja urzadzania lasu / Ministerstwo Ochrony Środowiska, Zasobów Naturalnych i Leśnictwa, Dyrekcja Generalna Lasów Państwowych: przyjęta w styczniu 1994 r. – Warszawa, 1994. – 164 В.
6. Байтин, А. А. Лесоустройство в зарубежных странах / А. А. Байтин, И. В. Логвинов, Д. П. Столяров – М.: Лесная пром-сть, 1964. – 268 с.
7. Багинский, В. Ф. Лесопользование в Беларуси: История, современное состояние, проблемы и перспективы / В. Ф. Багинский, Л. Д. Есимчик. – Минск: Белорусская наука, 1996. – 367 с.
8. Машковский, В. П. Уравнения для определения выхода древесины заданной крупности / В. П. Машковский // Труды БГТУ. Сер. I, Лесное хоз-во. – 2000. – Вып. VIII. – С. 157–164.
9. Орлов, М. М. Очерки лесоустройства в его современной практике / М. М. Орлов. – Л.; М.: Изд-во Наркомзема «Новая деревня», 1924. – 352 с.
10. Исследование зависимости размера лесопользования и размерно-качественных характеристик древесного сырья от возраста главной рубки лесов Республики Беларусь: отчет о НИР ГБ 53-91 (заключ.) / Бел. гос. технол. ун-т; рук. О. А. Атрощенко. – Минск, 1995. – 80 с. – № ГР 01910018330.

Поступила 29.02.2012