

Н. П. АНУЧИН
проф., чл.-корр. ВАСХНИЛ

ОПТИМАЛЬНЫЕ ВОЗРАСТЫ РУБКИ ДЛЯ ЛЕСОВ ЕВРОПЕЙСКОЙ ЧАСТИ СССР

ВОЛОГОДСКАЯ
ОБЛАСТНАЯ
БИБЛИОТЕКА



ГОСЛЕСБУМИЗДАТ

Москва

1960

Ленинград

ОГЛАВЛЕНИЕ

	Стр.
Предисловие	3
I. Новый метод определения возрастов спелости леса	5
II. Сортиментная структура потребления древесины	18
III. Выход пиломатериалов в зависимости от размера и качества бревен	34
Опытные распиловки бревен разной толщины	34
Пробное лущение фанерных краёв	42
IV. Изменение средних диаметров с возрастом насаждений	54
V. Определение технической спелости леса по выходу пиломатериалов и клееной фанеры	63
VI. Возрасты рубки леса и обуславливающие их факторы	91
Деление лесов на хозяйства	91
Влияние условий местопроизрастания на возраст рубки леса	94
Влияние на возраст рубки возрастного распределения насаждений, входящих в состав хозяйства	96
VII. Изменение формул для определения размера главного пользования лесом в связи с введением возрастов рубки, не кратных числу лет класса возраста	108
VIII. Оптимальные возрасты рубки для лесов европейской части СССР	118
Разделение лесов на районы, имеющие общие возрасты рубки	118
Таблицы оптимальных возрастов рубки для лесов европейской части СССР	120
Рекомендации по установлению оптимальных возрастов рубки леса	120

Автор *Николай Павлович Анучин*
 Редактор *Б. И. Грошев*
 Редактор издательства *М. Г. Горохов*
 Технический редактор *Н. Л. Парахина*
 Корректор *Г. К. Пигров*

Т-14704 Сдано в производство 25/IX 1959 г. Подписано к печати 24/XII 1959 г.
 Бумага 60 × 92¹/₁₆ Печ. л. 8,25 Уч.-изд. л. 7,53
 Тираж 5000 Издат. № 210/57 Цена 3 р. 75 к. Заказ 935
 Москва, Гослесбумиздат

ПРЕДИСЛОВИЕ

Основой для определения возрастов рубки является возраст спелости леса, при нахождении которого необходимо изучить характер потребления древесины, размеры требующихся народному хозяйству сортиментов, динамику роста древостоев и выходы сортиментов в древостоях разных возрастов.

Автором настоящего труда вопросы потребления древесины, сортиментации леса и товарности древостоев изучались на протяжении многих лет. В результате многолетней работы был накоплен и обобщен значительный материал, послуживший основанием для решения вопроса о возрастах рубки.

Структура потребления древесины разработана на основе изучения материалов бывш. Министерства лесной промышленности СССР.

Динамика роста древостоев установлена путем обобщения и анализа многочисленных таблиц хода роста насаждений и обработки материалов лесоустройства.

Выход сортиментов в древостоях разных категорий определен на основании составленных автором товарных и сортиментных таблиц и обширных материалов промышленной таксации леса, полученных в бывш. Министерстве лесной промышленности СССР. Для более полного обоснования рекомендуемых возрастов спелости и возрастов рубки леса использованы результаты опытных распиловок бревен и пробного лущения кряжей на фанеру, позволившие дать оценку сырьевых сортиментов с точки зрения использования их на конечные фабрикатy (пиломатериалы и фанеру).

На основе разносторонних материалов разработаны новые технические приемы и методы установления возраста спелости, возраста рубки и размера главного пользования лесом. Все расчеты выполнены применительно к новой и ранее известной методике.

Новые пути для решения поставленной проблемы, новые методы определения спелости леса и рекомендуемые поправки к существующим методам могут быть предметом специальных обсуждений и дискуссий, в ходе которых новые положения и установки потребуют соответствующих уточнений и поправок. Однако это обстоятельство не должно препятствовать практиче-

скому использованию предложений по установлению возрастов рубки, описанных в данной работе.

Новый метод определения возраста рубки обсуждался на совещании Технического совета Министерства лесной промышленности СССР 19 октября 1956 г. с участием представителей Министерства сельского хозяйства СССР, Всесоюзного научно-исследовательского института лесоводства и механизации (ВНИИЛМ) и Института леса Академии наук СССР. Совещание одобрило новый метод установления оптимальных возрастов рубки леса и рекомендовало его в качестве одного из способов решений этой проблемы.

Данная работа была рассмотрена и одобрена Техническим советом Министерства сельского хозяйства СССР.

I. НОВЫЙ МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ ВОЗРАСТОВ СПЕЛОСТИ ЛЕСА

Перед Академией наук СССР, Министерством сельского хозяйства СССР и лесной промышленностью СССР поставлена задача (1955 г.) — установить возрасты рубки леса, обеспечивающие в короткие сроки получение наибольшего количества сортиментов древесины необходимого качества.

Для решения этой крупной лесохозяйственной проблемы должны быть прежде всего использованы теория и техника, разработанные в этой области прошлым лесоустройством.

В последнее время при установлении возрастов рубки основываются главным образом на определении технической спелости леса. В этом случае все расчеты по установлению возраста технической спелости сводятся к следующему.

Для лесов изучаемого района устанавливают ведущий (основной) сортимент, который заготавливают при разработке лесосек. В древостоях разных возрастов устраиваемого района лесоустроители закладывают ряд пробных площадей. На каждой из этих пробных площадей определяют средние годовые приросты ведущего сортимента.

Поскольку пробные площади закладывают в насаждениях разных возрастов, то в итоге проделанных расчетов определяют средний годичный прирост ведущего сортимента данной древесной породы для древостоев разных возрастов. Возраст древостоя, в котором средний годичный прирост окажется наибольшим, принимается за возраст технической спелости древостоя данной породы.

Возраст технической спелости можно определить без закладки пробных площадей по данным таблиц хода роста насаждений и товарным таблицам, указывающим выходы сортиментов в процентах от запаса древесины в древостоях разных средних диаметров. Расчеты при определении возраста технической спелости заключаются в следующем:

из таблиц хода роста насаждений выписывают средние диаметры и общие запасы древесины заданной породы для разных возрастов насаждений;

соответственно найденным по таблицам хода роста средним диаметрам насаждений их запасы с помощью товарных таблиц расчлняют на отдельные сортименты применительно к процентам их выхода, указанным в этих таблицах.

Найденные таким путем выходы ведущего сортимента делят на возрасты насаждений и получают средние годовые приросты ведущего сортимента для древостоев разных возрастов.

Рассматриваемый метод определения возраста технической спелости леса оправдывает себя применительно к так называемым целевым лесным хозяйствам, каждое из которых направлено на получение максимального выхода одного из сортиментов, например в сырьевых базах, тяготеющих к лесопильному заводу, одного пиловочника. В березовых древостоях, тяготеющих по транспортным условиям к фанерным заводам, ведущим сортиментом, по которому определяют техническую спелость леса, могут быть фанерные кряжи. В сырьевых базах целлюлозно-бумажных комбинатов техническая спелость рассчитывается по выходу балансов, которые следует рассматривать как ведущий сортимент.

Несмотря на четкость расчетов и кажущееся на первый взгляд наличие увязки интересов потребления древесины с лесохозяйственным проектированием, метод установления возраста технической спелости по максимальному (среднему) приросту и выходу ведущего сортимента имеет весьма существенные недостатки.

Во-первых, из древесины любой породы чаще всего заготавливают не один ведущий сортимент, а несколько сортиментов. Например, древесину хвойных пород разделявают на пиловочник, строительные бревна, шпалы, балансы, рудстойку и ряд других сортиментов.

Вследствие этих причин расчет технической спелости, основывающийся на выходе одного ведущего сортимента, является односторонним. Он не полностью отражает действительные потребности народного хозяйства в отдельных видах лесной продукции.

Выход ведущего сортимента, выраженный в процентах по отношению к общему запасу, в древостоях разного возраста получается неодинаковым. Если ведущий сортимент имеет крупные размеры, его выход в процентах возрастает с увеличением возраста древостоев. В молодых древостоях с малым средним диаметром при рациональной разделке древесины процент выхода мелких сортиментов (балансов, рудстойки и др.) оказывается более высоким, чем в старых древостоях. При оценке древостоев разных возрастов по выходу одного сортимента не учитывается то обстоятельство, что часть древесного запаса, не пригодная на заданный ведущий сортимент, используется на выработку другого сортимента, применяющегося в народном хозяйстве.

Так, например, при расчете возраста технической спелости по выходу пиловочника в молодых древостоях с небольшим сред-

ним диаметром выход пиловочных бревен окажется небольшим, а выход балансов и рудстойки, широко применяемых в народном хозяйстве, будет значительным. В более старых древостоях с высоким средним диаметром выход пиловочника будет максимальным, а балансов и рудстойки — весьма незначительным.

При расчете возраста технической спелости по одному ведущему сортименту выход сопутствующих сортиментов, имеющих высокую хозяйственную ценность, игнорируется и, таким образом, оценивается не вся лесопродукция, получаемая из древостоя, а лишь часть ее. В связи с этим оценочные показатели, определяемые при установлении возраста технической спелости, у древостоев разных возрастов получаются несравнимыми. Этот недостаток метода определения возраста рубки по технической спелости для целевых хозяйств, ориентированных на выращивание одного сортимента, имеет меньшее значение, чем для хозяйств, направленных на выращивание разных сортиментов.

В последнем случае указанный недостаток данного метода становится весьма существенным.

Несмотря на отмеченные недостатки, метод определения возраста технической спелости по ведущему сортименту в теории и практике лесного хозяйства получил широкое распространение. С этим обстоятельством нельзя не считаться, поэтому при нахождении возраста рубки иным путем должен быть использован и метод определения технической спелости леса по ведущим сортиментам. При этом надо иметь в виду, что решение задачи разными способами при соответствующем анализе полученных данных ведет к нахождению более правильного решения.

Как известно, в основе советского социалистического хозяйства лежит закон планомерного (пропорционального) развития всех отраслей народного хозяйства. И лесное хозяйство и лесная промышленность в своих расчетах не могут ориентироваться на получение одного вида лесной продукции. В их задачу входит получение всех сортиментов в пропорциях, предусмотренных народнохозяйственным планом.

Следует иметь в виду, что в отдельных лесоэкономических районах до известных пределов может быть проведена специализация как в лесном хозяйстве, так и лесной промышленности. Так, например, в лесах, тяготеющих к Архангельску, имеющему большое число крупных лесопильных заводов и по праву считающемуся всесоюзной лесопилкой, хотя и не единственным, но одним из основных сортиментов следует признать пиловочник. В лесах Костромской области, служащих сырьевой базой Балахинского целлюлозно-бумажного комбината, хотя и не единственным, но ведущим сортиментом следует считать балансы. Но и в этих районах было бы ошибочно при установлении возрастов рубки спелость леса определять по одному ведущему сортименту.

Как известно, Архангельский совнархоз наряду с лесопильной имеет также целлюлозно-бумажную и судостроительную

промышленность, заготавливает рудничную стойку и другие сортаменты, а в Костромской области крупная еловая древесина разделяется не только на балансы, но и на более ценные сортаменты.

Народнохозяйственные планы, устанавливаемые для Архангельского и Костромского экономических районов, помимо пиловочника (в первом случае) и балансов (во втором случае), предусматривают заготовку целого ряда других сортаментов и сравнительно в больших количествах.

Чтобы обеспечить наибольший выход деловой древесины, дерева, как правило, надо разделять не на один, а на несколько сортаментов, имеющих разные размеры и разное качество древесины. Выработка из всех деревьев только одного делового сортамента неизбежно ведет к увеличению процента выхода дров, т. е. к нерациональной разделке сырья.

В процентном распределении деловой древесины на сортаменты наблюдается значительная устойчивость. Так, например, еловая деловая древесина, заготавливаемая бывш. Министерством лесной промышленности СССР, на протяжении 4 лет имела следующее распределение по сортаментам (табл. 1).

Таблица 1

Распределение еловой деловой древесины по сортаментам в %

Год	Выход сортаментов						
	высоко-сортная	пиловочник	строительные бревна	шпальник	баланси	рудничная стойка	прочая деловая
1948	0,6	38,9	14,0	5,4	21,5	16,0	3,6
1949	0,8	38,9	15,4	5,2	19,8	16,5	3,4
1950	0,8	39,7	15,9	6,5	17,7	14,8	4,6
1951	1,2	39,1	16,5	6,3	18,2	13,5	5,2
Среднее	1	39	16	6	19	15	4

Все изложенное приводит к следующему выводу:

В советском лесном хозяйстве должны быть приняты такие возрасты рубки леса, при которых могла бы быть получена древесина, пригодная на заготовку сортаментов, предусмотренных народнохозяйственным планом, причем заготавливаемые сортаменты должны быть получены в пропорциях, принятых в этом плане. Применительно к народнохозяйственному плану должны быть найдены для главнейших древесных пород возрасты рубки, обеспечивающие получение древесины, удовлетворяющей требованиям плана в сортаментах.

Леса Советского Союза должны быть поделены на крупные лесные комплексы или лесоэкономические районы, исходя из

различий в природных, транспортных условиях и в зависимости от специализации лесной и деревообрабатывающей промышленности. Для таких крупных лесоэкономических районов должна быть установлена сортиментная структура лесозаготовок, сложившаяся за последнее пятилетие и отвечающая требованиям народнохозяйственного плана, устанавливаемого на ближайшие годы для этих районов.

Технически спелыми следует считать древостои такого возраста, в котором они дают максимальный средний годичный прирост деловой древесины, имеющей сортиментную структуру, предусмотренную народнохозяйственным планом. Отсюда следует, что при решении проблемы возраста рубки изучение структуры потребления древесины по более или менее однородным лесоэкономическим районам имеет исключительно важное значение.

При решении вопроса о спелости леса лесоустройство в прошлом ориентировалось на отыскание в природе высокополнотных чистых древостоев, а при отсутствии натуральных данных использовало таблицы хода роста насаждений, отражающие динамику роста и развития нормальных (полных) насаждений.

Однако расчеты спелости леса, основанные на данных, относящихся к нормальным насаждениям, имеют недостатки, обусловленные тем, что фактически наблюдаемые полноты древостоев и их состав по породам резко расходятся с данными таблиц хода роста насаждений. Например, в древостоях с преобладанием хвойных пород с увеличением возраста доля участия в составе лиственных пород постепенно уменьшается. Сами таблицы хода роста основаны на данных, относящихся к весьма редким и незначительным по площади участкам леса, в которых в разных возрастах сохранилась полнота, близкая к единице. Отыскание таких участков в лесу обычно является весьма трудной задачей, так как вместо нормальных насаждений чаще всего встречаются насаждения с меньшей полнотой.

При анализе таблиц классов возраста, бонитетов, полнот и запасов, составляемых в результате лесоустройства, можно видеть, что полнота древостоев с увеличением возраста довольно часто падает.

Чтобы при определении спелости леса учесть отмеченные особенности хода роста насаждений, надо шире использовать производственные материалы, полученные в итоге проведения лесоустройства. Исходя из этой установки, при разработке методики определения возраста рубки леса в качестве объектов исследования мы взяли Межевской и Кологривский лесхозы Костромской области. Из данных лесоустройства в этих лесхозах были использованы результаты таксации леса, сведенные в таблицы классов возраста, бонитетов, полнот и запасов. Изменение средних полнот в зависимости от возраста насаждений, найденное по итогам этих таблиц, приведено в табл. 2.

Изменение средних полнот в зависимости от возраста насаждений

Лесхоз	Порода	Классы возраста								Полнота средняя по хозяйству
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	
		средние полноты								
Межевской . . .	Сосна	0,70	0,77	0,53	0,66	0,56	0,60	0,57	—	0,67
Кологривский . .	"	0,74	0,72	0,74	0,63	0,64	0,60	0,57	0,56	0,67
	Среднее	0,72	0,75	0,66	0,65	0,60	0,60	0,57	0,56	0,67
Межевской . . .	Ель	0,65	0,70	0,69	0,69	0,67	0,63	0,54	—	0,63
Кологривский . .	"	0,67	0,72	0,73	0,74	0,70	0,63	0,55	—	0,62
	Среднее	0,66	0,71	0,71	0,72	0,69	0,63	0,54	—	0,62
Межевской . . .	Береза	0,64	0,81	0,84	0,77	0,75	0,68	0,72	—	0,78
Кологривский . .	"	0,65	0,79	0,78	0,77	0,74	0,72	0,73	—	0,77
	Среднее	0,64	0,80	0,81	0,77	0,74	0,70	0,72	—	0,77
Кологривский . .	Осина	0,69	0,76	0,80	0,78	0,74	0,74	0,69	0,64	0,74

Приведенные в табл. 2 средние показатели полнот, основанные на результатах таксации 351 838 га, имеют высокую точность. Они отражают динамику роста не отдельных более совершенных сомкнутых насаждений, а являются средними показателями, наиболее типичными для подавляющего числа случаев.

Из таблицы видно, что полнота насаждений с возрастом изменяется. В I классе возраста в период формирования насаждения полнота меньше, чем во II классе.

В сосновых насаждениях полнота достигает максимума во II классе возраста, а в еловых — во II, III и IV классах возраста. Березовые насаждения наибольшую полноту имеют во II и III классах возраста. Максимальная полнота осиновых насаждений наступает в III классе.

Так как в насаждениях всех пород, достигнув максимума, полнота в более высоких возрастах падает, кульминация общего прироста, а также отдельных сортиментов наступает несколько раньше, чем это предполагалось в прежних исследованиях при определении спелости леса, основанных на результатах анализа нормальных (полных) насаждений, имеющих во всех возрастах полноту, равную единице.

Из всего изложенного следует, что при решении проблемы установления возрастов рубки леса надо исходить из итогов массовой таксации леса, используя данные таблиц хода роста насаждений и результаты исследований на пробных площадях, заложенных в редко встречающихся нормальных насаждениях, лишь при повторных контрольных расчетах.

Помимо средних полнот насаждений, по двум лесхозам были найдены средние запасы насаждений, которые приведены в табл. 3.

Таблица 3

Изменение запасов насаждений в зависимости от их возраста на 1 га в м³

Лесхоз	Порода	Классы возраста							
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
Межевской . . .	Сосна	27	71	136	198	201	249	254	—
Кологривский . .	„	37	85	145	214	249	252	251	—
	Среднее	32	78	140	206	225	250	252	—
Межевской . . .	Ель	24	89	143	191	226	228	191	—
Кологривский . .	„	14	76	144	207	237	233	214	—
	Среднее	19	82	143	199	231	230	202	—
Межевской . . .	Береза	7	46	75	120	147	180	243	—
Кологривский . .	„	5	46	88	124	173	197	227	—
	Среднее	6	46	81	122	160	188	235	—
Кологривский . .	Осина	7	53	103	138	210	193	257	254

При одинаковых средних полнотах и при одном и том же среднем бонитете (по сосне, равном II, 5, ели — II, 6, березе — II, 3 и по осине — II, 4), была сопоставлена динамика роста запасов насаждений, установленная по таблицам хода роста и по фактическим данным, приведенным в табл. 3. Это сопоставление на рис. 1 изображено графически.

При рассмотрении графиков видно, что в более высоких возрастах фактическое увеличение запасов идет медленнее этого увеличения, рассчитанного по таблицам хода роста насаждений, а кульминация среднего годовичного прироста крупных и средних по толщине сортиментов наступает несколько раньше, чем показывают расчеты по таблицам хода роста насаждений.

Общие запасы насаждений могут быть с помощью товарных таблиц распределены на отдельные сортименты. При решении этой задачи были использованы составленные нами товарные таблицы¹.

Средние диаметры насаждений, которые необходимы для применения товарных таблиц, были найдены на основе статисти-

¹ Н. П. Анучин, «Сортиментные таблицы», Гослесбумиздат, 1954.

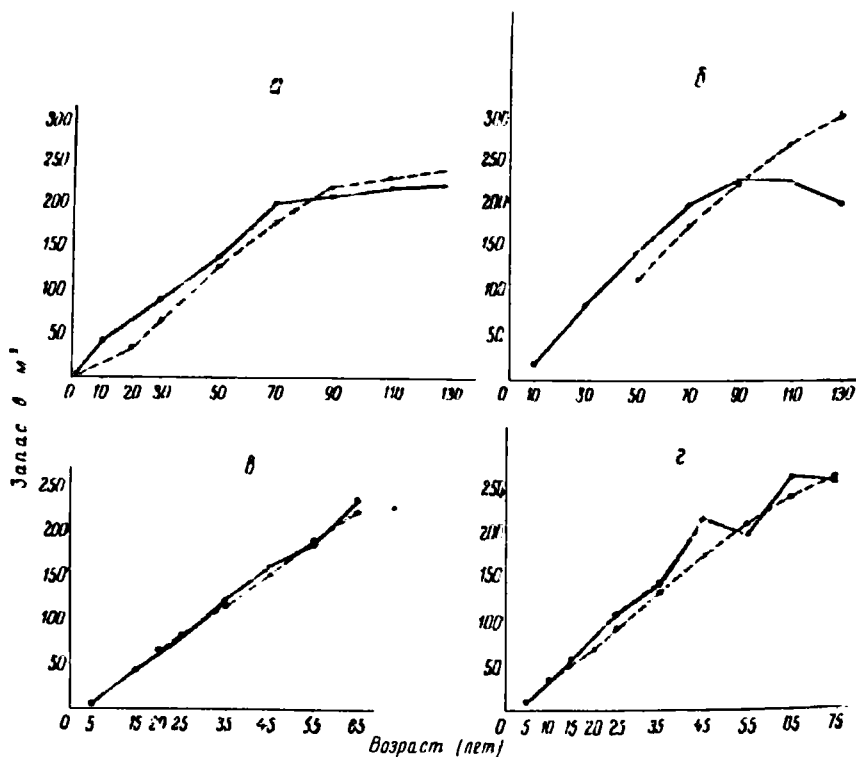


Рис. 1. Изменение с возрастом запаса, определенного по таблицам хода роста (пунктир) и фактического (сплошная линия):

а — в сосновых насаждениях; б — в еловых насаждениях; в — в березовых насаждениях; г — в осиновых насаждениях

ческой обработки массового материала, содержащегося в таксационных описаниях, составленных для лесов названных двух лесхозов Костромской области.

Общие запасы древесины на 1 га, средние диаметры, средний годичный прирост и выход деловой древесины в сосновых, еловых, березовых и осиновых насаждениях разных классов возраста приведены в табл. 4.

Анализируя данные этой таблицы, можно сделать следующие выводы:

в хвойных древостоях (сосны и ели) кульминация среднего годичного прироста деловой древесины наступает в IV классе возраста, следовательно, возраст древостоев, обеспечивающий наибольший средний годичный прирост деловой древесины, близок к 70 годам;

в березовых древостоях максимум среднего годичного прироста деловой древесины наступает в VII классе возраста, т. е. в 65 лет;

Таблица 4

Средний годичный прирост деловой древесины на 1 га в м³

Расчетные показатели	Классы возраста					
	III	IV	V	VI	VII	VIII
Сосна						
Запас на 1 га в м ³	140	206	225	250	252	—
Средний диаметр в см	18	22	24	28	30	—
Выход деловой древесины в м ³ . .	104	154	169	190	194	—
Средний годичный прирост деловой древесины в м ³	2,08	2,20	1,88	1,73	1,49	—
Ель						
Запас на 1 га в м ³	143	199	230	230	202	—
Средний диаметр в см	16	20	24	26	28	—
Выход деловой древесины в м ³ . .	104	150	173	173	155	—
Средний годичный прирост деловой древесины в м ³	2,08	2,14	1,92	1,57	1,19	—
Береза						
Запас на 1 га в м ³	81	122	160	188	235	—
Средний диаметр в см	9	12	16	20	22	—
Выход деловой древесины в м ³ . .	21	32	42	49	61	—
Средний годичный прирост деловой древесины в м ³	0,84	0,91	0,93	0,89	0,94	—
Осина						
Запас на 1 га в м ³	103	138	210	193	257	254
Средний диаметр в см	9	16	20	22	26	28
Выход деловой древесины в м ³ . .	19	28	46	42	56	56
Средний годичный прирост деловой древесины в м ³	0,76	0,80	1,02	0,76	0,86	0,75

кульминация среднего годичного прироста деловой древесины в осиновых древостоях наступает в V классе возраста, т. е. в 45 лет.

Как показывают данные табл. 5, сосновые древостои дают выходы сортиментов, наиболее близкие к пропорции народнохозяйственного плана в том случае, когда средний диаметр этих древостоев достигает 26 см, а еловые, березовые и осиновые древостои этому условию удовлетворяют при среднем диаметре 24 см.

Из табл. 4 видно, что в сосновых насаждениях V класса возраста (90 лет) средний диаметр равен 24 см, а VI класса возраста (110 лет) 28 см.

Исходя из этих данных, можно заключить, что среднего диаметра 26 см сосновые древостои достигают в возрасте 100 лет. Следовательно, в условиях Костромской области для сосновых древостоев возраст спелости, а отсюда и возраст рубки, может быть принят в 100 лет.

Еловые древостои имеют средний диаметр 24 см в V классе возраста, т. е. в 90 лет. Следовательно, возраст спелости ели для лесов Костромской области может быть установлен в 90 лет.

Березовые древостои достигают среднего диаметра, обеспечивающего выходы сортиментов, требуемых народнохозяйственным планом, в возрасте, близком к 70 годам, а осиновые — в 60 лет. Эти возрасты и определяют спелость березы и осины.

Таблица 5

Распределение деловой древесины по сортиментам в пропорции народнохозяйственного плана в %

Сортименты	Сосна		Ель		Береза		Осина	
	по народно-хозяйственному плану	в древостоях со средним диаметром 26 см	по народно-хозяйственному плану	в древостоях со средним диаметром 24 см	по народно-хозяйственному плану	в древостоях со средним диаметром 24 см	по народно-хозяйственному плану	в древостоях со средним диаметром 24 см
Высокосортная древесина	2	2	1	1	3	2	—	—
Пиловочник	48	48	39	40	25	24	13	9
Строительные бревна	18	19	16	16	—	—	—	4
Шпальник	10	10	6	4	—	—	—	—
Балансы	—	—	19	25	—	—	2	2
Рудстойка	19	20	15	12	—	—	—	—
Фанерные кряжи	—	—	—	—	70	68	—	—
Спичечные кряжи	—	—	—	—	—	—	51	51
Клепочные кряжи	—	—	—	—	—	—	13	13
Поделочные кряжи	—	—	—	—	—	6	18	18
Прочие	3	1	4	2	2	—	3	3

Все приведенные расчеты сделаны применительно к среднему классу бонитета, установленному для крупнотоварного хозяйства. В ряде случаев возникает вопрос о делении древостоев на два хозяйства: а) хозяйство, объединяющее древостои высших классов бонитета, и б) хозяйство в низкобонитетных древостоях.

Возрасты рубки по хозяйствам должны быть дифференцированы с учетом распределения хозяйств по площади. При этой дифференциации образуемые хозяйства, взятые в целом, должны обеспечивать получение сортиментов в пропорции, принятой народнохозяйственным планом.

При окончательном установлении возрастов рубки для отдельных хозяйственных единиц должно быть учтено фактическое возрастное распределение древостоев в данном хозяйстве и с учетом этого распределения, в случае необходимости, скорректирован принимаемый возраст рубки леса.

Приведенный анализ показывает, что определение возраста спелости леса во многом зависит от среднего диаметра древостоя. При установлении возрастов спелости леса надо всесторонне изучить динамику роста средних диаметров с увеличением возраста древостоев. Чаще всего об изменении средних диаметров древостоев судят по таблицам хода роста насаждений, которые отражают динамику роста нормальных, полных насаждений. Между тем в среднеполнотных, наиболее часто встречающихся древостоях средние диаметры могут не совпадать с табличными данными. Есть основание предполагать, что чаще всего они будут несколько выше табличных. В связи с этим может оказаться, что наиболее распространенные древостои достигают спелости раньше, чем показывают расчеты, основывающиеся на изучении нормальных, полных насаждений.

Определив спелость леса двумя методами: а) принятым в лесоустройстве методом расчета технической спелости леса и б) разработанным нами методом, ориентированным на получение лесопродукции, удовлетворяющей требованиям народнохозяйственного плана, в конечном итоге мы пришли к выводу, что для решения поставленной задачи должны быть использованы оба эти метода.

Совпадение или наличие незначительных расхождений в результатах, полученных обоими методами, является свидетельством правильности расчетов и сделанных из них выводов. Существенные различия в спелости леса, найденной двумя методами, обязывают производить дополнительные, более глубокие исследования.

Из приводимого ниже анализа структуры потребления древесины в разных экономических районах следует, что при установлении возраста спелости леса надо обращать первоочередное внимание на выход древесины по ее крупности.

Техническую спелость надо рассчитывать по выходу не одного ведущего сортимента (допустим, пиловочника), а по сумме всей бревенной древесины (пиловочник, шпальник, строительный лес и другие сортименты крупных и средних размеров). Надо установить возраст, в котором средний годичный прирост бревенной древесины получается максимальным, а также учесть в этом возрасте древостоев выход мелких сортиментов (рудстойки, балансов и других). Выход этих сортиментов не должен превышать

выхода, предусмотренного структурой потребления древесины в данном экономическом районе.

Таким образом, технически спелыми следует считать древостои, имеющие максимальный годичный прирост бревенной древесины и выход мелких сортиментов в размере, не превышающем потребности народного хозяйства.

Выраженные математически условия, предъявляемые к технически спелым древостоям, указаны в табл. 6.

Таблица 6

Схематическое определение возраста технической спелости леса

Возраст насаждений (лет)	Средний годичный прирост бревенной древесины в м ³	Выход мелкой древесины в %	Используемая мелкая древесина в %	Соотношение между выходом мелкой древесины и ее используемой частью в %
A_1	Z_1	P_1	$P_{\text{мел}}$	$P_1 > P_{\text{мел}}$
A_2	Z_2	P_2	.	$P_2 > P_{\text{мел}}$
A_3	Z_{max}	P_3	.	$P_3 = P_{\text{мел}}$
A_4	Z_4	P_4	.	$P_4 < P_{\text{мел}}$
A_n	Z_n	P_n	.	$P_n < P_{\text{мел}}$

При примененнн товарных таблиц для установления выхода сортиментов в древостоях разных возрастов решающее значение имеет установление среднего диаметра древостоев. Эту задачу решают двумя способами: а) путем обработки таксационных описаний, содержащих массовые наблюдения в природе для древостоев разных возрастов, или б) на основе таблиц хода роста насаждений.

Динамику изменений общих запасов древостоев $M_{об}$ также устанавливают двумя способами: а) по итогам таблицы классов возраста, бонитетов, полнот и запасов, составляемых лесоустройством, или б) по таблицам хода роста насаждений.

Помножив общий запас древесины $M_{об}$ в насаждении на процент выхода бревенной древесины, предусматриваемый товарными таблицами $P_{бр}$ и разделив полученный результат на 100, находим выход бревенной¹ древесины $W_{бр}$ в данном насаждении.

$$W_{бр} = \frac{M_{об} \cdot P_{бр}}{100} = 0,01 M_{об} \cdot P_{бр}. \quad (1)$$

Разделив общий выход бревенной древесины на возраст насаждения A_n , получим средний годичный прирост бревенной древесины $Z_{бр}$.

$$Z_{бр} = \frac{W_{бр}}{A_n} = \frac{1}{A_n} \cdot W_{бр}. \quad (2)$$

¹ К бревенной относится деловая древесина диаметром 13 см и выше.

Выход и средний годичный прирост бревенной древесины определяем для насаждений разных возрастов.

Изложенные расчеты были выполнены для всех указанных ниже лесоэкономических районов для каждой древесной породы и в пределах породы для каждого класса бонитета.

В результате этих расчетов найдены возрасты спелости, послужившие основанием для установления возрастов рубки леса.

II. СОРТИМЕНТНАЯ СТРУКТУРА ПОТРЕБЛЕНИЯ ДРЕВЕСИНЫ

Современное и предполагаемое на ближайшие 15 лет потребление деловой древесины в различных районах европейской части СССР характеризуют цифры, приведенные в табл. 8—33. Эти таблицы составлены на основе гипотезы будущего в СССР потребления древесины, разработанной Гипролеспромом бывш. Министерства лесной промышленности СССР¹, а также других материалов, полученных в этом министерстве.

Из таблиц видно, что во всех районах основным сортиментом являются пиловочные бревна. Этот сортимент занимает во всех районах первое место, но доля его участия в общем объеме заготавливаемой продукции различна. В районах сосредоточения лесопильной промышленности — Архангельская обл., Коми АССР, Свердловская и Кировская обл. и др. — на долю лесопиления и шпалопиления падает 60—70% от общего объема деловой древесины. В таких областях, как Ленинградская, Горьковская, Пермская, в Марийской АССР хотя и распиливается большое количество древесины, но вместе с тем леса этих областей служат сырьевой базой целлюлозно-бумажной промышленности, потребляющей 16—30% от общего объема заготавливаемой древесины. Это различие в характере потребления древесины следует учитывать при установлении возрастов рубки, так как для лесопиления и целлюлозно-бумажной промышленности требуется сырье разной крупности. Следует учитывать также, что в ряде районов в большом количестве заготавливают рудстойку, на изготовление которой используют мелкую древесину.

Согласно действующему Государственному общесоюзному стандарту пиловочные бревна должны иметь толщину не менее 13 см. Средняя толщина пиловочных бревен близка к 20—24 см. Балансы, являющиеся сырьем целлюлозно-бумажной промышленности, заготавливают толщиной от 8 до 25 см, а в среднем при

¹ Эта работа выполнена под руководством М. Н. Спринцина.

однометровой длине они имеют толщину в 16—18 см. Вполне понятно, что для выращивания деревьев, обеспечивающих выход балансов, требуется меньший срок, чем для выращивания пиловочника.

В общем объеме заготавливаемой во всех районах древесины значительная доля (в большинстве случаев 15—30%) падает на строительный лес. Большую часть строительного леса строительные организации распиливают на доски и брусья разных сечений. Следовательно, строительный лес весьма близок к пиловочнику.

В некоторых районах значительный удельный вес (15—20%) в общем потреблении древесины имеет рудничная стойка (Северный Кавказ, районы Юга, малолесные области Центра, малолесные районы Урала), а в таких районах, как Вологодская, Ленинградская, Горьковская, Свердловская, Кировская обл., Марийская АССР, районы Поволжья, Западные районы, Карельская АССР и др., этот сортимент не заготавливают или заготовка его представлена весьма незначительно.

В отдельные годы в пределах одного района или области в распределении заготавливаемой лесопродукции по сортиментам наблюдается устойчивое соотношение, поэтому цифры, приведенные в табл. 8—33, можно считать типичными для характеристики современного потребления древесины и прогноза на будущее.

На основании приведенной краткой характеристики сортиментной структуры древесины, заготавливаемой в разных районах и областях, можно заключить, что при наличии сходства по отдельным сортиментам сортиментная структура, взятая в целом в отдельных районах и областях, все же оказывается разной. Это обстоятельство следует учитывать при установлении возрастов рубки леса.

Некоторые сортименты по своим размерам и качеству частично или полностью взаимозаменяемы. В связи с этим все сортименты, указанные в табл. 8—33, при расчетах по укрупненным показателям можно свести в две группы: бревенные сортименты, объединяющие крупную и среднюю древесину, и мелкая древесина, включающая рудстойку и балансы.

Структура потребления древесины, приведенная в указанных таблицах, определяет потребность в отдельных сортиментах для всех древесных пород в целом. При определении возрастов спелости леса необходимо иметь данные о сортиментной структуре отдельных древесных пород. Этот вопрос был специально изучен нами на основе материалов бывш. Министерства лесной промышленности СССР. При этом в итоге обработки обширных материалов, характеризующих сортиментную структуру потребления древесины в СССР за несколько последних лет по отдельным породам, установлена сортиментная структура деловой древесины, которая указана в табл. 7.

Распределение деловой древесины разных пород
по сортаментам в %

Порода	Выход сортиментов										
	высоко- сортная	пиловоч- ник	строитель- ные бревна	шпальник	балансы	рудстойка	фанерные кряжи	спичечные кряжи	клепочные кряжи	поделоч- ные кряжи	жерди
Сосна	2	48	18	10	—	19	—	—	—	—	3
Ель	1	39	16	6	19	15	—	—	—	—	4
Пихта	—	36	19	7	19	15	—	—	—	—	4
Лиственница	1	49	21	10	—	16	—	—	—	—	3
Осина	—	13	—	—	2	—	—	51	13	18	3
Береза	3	25	—	—	—	—	68	—	—	—	4
Дуб	3	53	14	—	—	1	2	—	5	20	2
Клен	1	45	—	—	—	—	—	—	—	52	2

Применительно к цифрам, приведенным в табл. 7, нами были составлены товарные таблицы, определяющие выходы сортиментов из насаждения, взятого в целом. Эти товарные таблицы и были использованы для определения выходов сортиментов в насаждениях разных возрастов. Специфические особенности структуры потребления древесины отдельных районов были учтены путем корректирования товарных таблиц по взаимозаменяемым сортаментам (пиловочник и шпальник, пиловочник и строительные бревна, балансы и рудстойки и т. д.). Необходимые коррективы товарных таблиц при пользовании ими в отдельных районах были установлены путем соответствующего анализа цифр, приведенных в табл. 8—33.

Чтобы определить техническую спелость применительно к структуре потребления деловой древесины, указанной в табл. 8—33, все сортаменты в зависимости от их толщины были объединены в две группы: первая группа — крупная и средняя деловая древесина и вторая группа — мелкая деловая древесина. К крупной деловой древесине отнесены отрезки ствола диаметром от 25 см и выше, к средней деловой — от 13 до 24 см и к мелкой деловой — отрезки ствола диаметром менее 13 см.

Ниже приведено современное и предполагаемое на ближайшие 15 лет потребление деловой древесины в различных районах европейской части СССР.

**Структура потребления деловой древесины
в районах Севера в целом в %**

Характер потребления древесины	1950 г.	1953 г.	1954 г.	1955 г.	1960 г.	1975 г.
Лесопиление	56,3	56,0	54,3	58,5	67,3	72,2
Шпалопиление	13,4	7,8	6,7	4,2	2,6	1,0
Целлюлозно-бумажная промышленность	7,7	7,4	7,2	7,4	7,3	16,6
Фанерное и спичечное производство	0,7	0,8	0,8	0,9	1,2	2,1
Рудстойка	3,1	3,2	3,5	3,8	2,6	2,0
Стройлес	17,1	22,3	23,7	22,7	17,0	4,5
Прочие	1,7	2,5	3,8	2,5	2,0	1,6
Всего	100	100	100	100	100	100
Из них:						
крупной и средней древесины	88,2	88,4	87,3	88,6	90,0	80,4
мелкой древесины	11,8	11,6	12,7	11,4	10,0	19,6

Таблица 9

**Структура потребления деловой древесины в Архангельской области
и Коми АССР в %**

Характер потребления древесины	1953 г.	1954 г.	1955 г.	1960 г.	1975 г.
Лесопиление	56,5	54,9	59,1	67,1	72,7
Шпалопиление	7,7	6,8	5,0	3,6	0,9
Целлюлозно-бумажная промышленность	5,9	5,5	5,4	5,2	16,5
Фанерное и спичечное производство	0,4	0,4	0,6	0,9	1,9
Рудстойка	3,7	4,0	4,4	3,0	2,1
Стройлес	23,3	24,5	23,1	17,2	4,3
Прочие	2,5	3,9	2,4	3,0	1,6
Всего	100	100	100	100	100
их:					
крупной и средней древесины	89,2	88,5	91,2	90,3	80,5
мелкой древесины	10,8	11,5	8,8	9,7	19,5

**Структура потребления деловой древесины
в Вологодской области в %**

Характер потребления древесины	1953 г.	1954 г.	1955 г.	1960 г.	1975 г.
Лесопиление	53,7	51,5	55,0	61,9	66,4
Шпалопиление	8,3	5,9	0,1	—	—
Целлюлозно-бумажная промышленность	16,6	18,7	18,1	17,0	18,3
Фанерное и спичечное производство	3,4	3,3	3,6	3,6	5,0
Стройлес	15,7	18,0	18,4	14,7	7,3
Прочие	2,3	2,6	4,8	2,8	3,0
Всего	100	100	100	100	100
Из них:					
крупной и средней древесины	81,2	80,1	73,5	80,6	80,2
мелкой древесины	17,8	19,9	26,5	19,4	19,8

Таблица 11

**Структура потребления деловой древесины
в районах Северо-Запада в целом в %**

Характер потребления древесины	1950 г.	1953 г.	1954 г.	1955 г.	1960 г.	1975 г.
Лесопиление	40,6	40,8	42,2	42,8	45,4	52,2
Шпалопиление	8,0	7,4	7,1	3,5	3,4	3,2
Целлюлозно-бумажная промышленность	21,5	27,4	24,9	23,5	22,6	24,2
Фанерное и спичечное производство	1,3	2,2	2,1	2,0	1,9	2,2
Рудстойка	0,7	0,6	0,6	0,6	0,3	0,4
Стройлес	20,8	15,4	17,2	22,4	18,3	10,7
Прочие	7,1	6,2	5,9	5,2	8,1	7,1
Всего	100	100	100	100	100	100
Из них:						
крупной и средней древесины	74,2	68,9	67,4	73,1	73,1	71,8
мелкой древесины	25,8	31,1	32,6	26,9	26,9	28,2

**Структура потребления деловой древесины
в Ленинградской области в %**

Характер потребления древесины	1953 г.	1954 г.	1955 г.	1960 г.	1975 г.
Лесопиление	50,7	45,4	45,8	43,0	47,3
Шпалопиление	4,9	4,0	1,4	—	—
Целлюлозно-бумажная промышленность	30,3	28,0	26,7	30,2	34,5
Фанерное и спичечное производство	3,4	3,1	2,8	3,0	3,3
Рудстойка	0,5	0,5	0,5	0,4	0,5
Стройлес	5,6	12,9	17,7	15,6	7,2
Прочие	4,6	6,1	5,1	7,8	7,2
Всего	100	100	100	100	100
Из них:					
крупной и средней древесины	66,9	68,4	70,2	65,5	61,4
мелкой древесины	33,1	31,6	29,8	34,5	38,6

Таблица 13

**Структура потребления деловой древесины
в Карельской АССР в %**

Характер потребления древесины	1953 г.	1954 г.	1955 г.	1960 г.	1975 г.
Лесопиление	41,8	40,0	40,3	52,9	59,7
Шпалопиление	14,7	12,6	8,3	7,1	7,5
Целлюлозно-бумажная промышленность	21,4	18,4	19,4	15,8	17,5
Фанерное и спичечное производство	1,1	0,9	0,9	0,7	0,9
Стройлес	16,7	22,6	26,5	17,6	10,0
Прочие	4,3	5,5	4,6	5,9	4,4
Всего	100	100	100	100	100
Из них:					
крупной и средней древесины	76,8	78,6	78,0	81,2	80,1
мелкой древесины	23,7	21,4	22,0	18,8	19,9

**Структура потребления деловой древесины
в Мурманской области в %**

Характер потребления древесины	1953 г.	1954 г.	1955 г.	1960 г.	1975 г.
Лесопиление	66,8	56,2	58,7	61,0	69,3
Шпалопиление	3,2	2,8	1,3	1,3	1,5
Рудстойка	1,1	0,9	1,0	1,1	1,5
Стройлес	22,6	34,0	32,2	26,6	18,1
Прочие	6,3	6,1	6,8	10,0	9,6
Всего	100	100	100	100	100
Из них:					
крупной и средней древесины	95,6	96,0	95,2	93,9	93,9
мелкой древесины	4,4	4,0	4,8	6,1	6,1

Таблица 15

**Структура потребления деловой древесины
в остальных областях Северо-Запада в %**

Характер потребления древесины	1953 г.	1954 г.	1955 г.	1960 г.	1975 г.
Лесопиление	33,0	33,8	34,0	28,0	36,5
Шпалопиление	4,3	5,0	0,9	3,0	0,7
Целлюлозно-бумажная промышленность	38,8	42,1	34,8	31,4	30,9
Фанерное и спичечное производство	2,3	3,0	3,4	3,6	3,8
Рудстойка	1,4	2,0	1,7	0,9	0,6
Стройлес	8,7	8,4	19,9	21,0	15,7
Прочие	11,5	5,7	5,3	12,1	11,8
Всего	100	100	100	100	100
Из них:					
крупной и средней древесины	54,1	57,1	60,9	61,4	62,6
мелкой древесины	45,9	42,9	39,1	38,6	37,4

Таблица 16

**Структура потребления деловой древесины
в районах Центра в целом в %**

Характер потребления древесины	1950 г.	1953 г.	1954 г.	1955 г.	1960 г.	1975 г.
Лесопиление	44,7	57,3	55,1	55,3	53,8	56,4
Шпалопиление	8,5	6,7	5,6	4,7	4,6	2,3
Целлюлозно-бумажная промышленность	3,2	4,0	3,9	4,0	3,9	5,5
Фанерное и спичечное производство	1,7	2,1	2,1	2,2	2,9	4,2
Лесохимия	0,8	0,9	0,8	0,6	0,8	—
Рудстойка	7,9	8,1	7,3	7,0	6,6	9,9
Стройлес	29,0	16,4	20,3	21,7	19,2	13,5
Прочие	4,2	4,5	4,9	4,5	8,2	8,2
Всего	100	100	100	100	100	100
Из них:						
крупной и средней древесины	86,8	87,6	86,3	86,8	85,4	80,5
мелкой древесины	13,2	12,4	13,7	13,2	14,6	19,5

Таблица 17

**Структура потребления деловой древесины
в малолесных районах Центра в %**

Характер потребления древесины	1953 г.	1954 г.	1955 г.	1960 г.	1975 г.
Лесопиление	57,3	53,8	52,9	51,1	49,1
Шпалопиление	1,8	1,1	0,3	1,3	0,5
Целлюлозно-бумажная промышленность	0,8	0,7	0,7	0,5	0,7
Фанерное и спичечное производство	1,6	1,6	1,8	2,2	3,1
Лесохимия	0,7	0,7	0,6	0,6	—
Рудстойка	13,5	11,7	11,2	10,5	17,6
Стройлес	18,1	23,6	25,8	22,5	16,5
Прочие	6,2	6,8	6,7	11,3	12,5
Всего	100	100	100	100	100
Из них:					
крупной и средней древесины	82,6	84,2	85,0	83,3	75,2
мелкой древесины	17,4	15,8	15,0	16,7	24,8

Структура потребления деловой древесины в Кировской области в %

Характер потребления древесины	1953 г.	1954 г.	1955 г.	1960 г.	1975 г.
Лесопиление	61,1	59,3	62,0	62,7	71,2
Шпалопиление	22,1	19,9	16,9	16,3	5,6
Целлюлозно-бумажная промышленность	1,6	1,2	1,3	1,4	4,7
Фанерное и спичечное производство	3,9	3,9	4,1	5,3	8,4
Стройлес	9,7	13,9	13,9	11,3	7,5
Прочие	1,6	1,8	1,8	3,0	2,6
Всего	100	100	100	100	100
Из них:					
крупной и средней древесины	97,6	97,9	97,8	96,3	94,0
мелкой древесины	2,4	2,1	2,2	3,7	6,0

Таблица 19

Структура потребления деловой древесины в районах Урала в %

Характер потребления древесины	1950 г.	1953 г.	1954 г.	1955 г.	1960 г.	1975 г.
Лесопиление	47,5	53,6	54,8	54,6	54,6	58,8
Шпалопиление	10,9	10,6	10,1	9,5	9,1	7,6
Целлюлозно-бумажная промышленность	8,3	9,1	9,5	9,3	9,4	10,6
Фанерное и спичечное производство	1,5	1,4	1,6	1,7	2,4	3,3
Лесохимия	0,8	0,7	0,8	1,0	1,0	—
Рудстойка	6,0	5,3	5,5	5,1	4,6	5,4
Стройлес	16,8	13,3	11,2	13,3	10,4	7,5
Прочие	8,2	6,0	6,5	5,5	8,5	6,8
Всего	100	100	100	100	100	100
Из них:						
крупной и средней древесины	82,6	82,6	81,5	82,6	81,5	80,2
мелкой древесины	17,4	17,4	18,5	17,4	18,5	19,8

Таблица 20

Структура потребления деловой древесины в Пермской области в %

Характер потребления древесины	1953 г.	1954 г.	1955 г.	1960 г.	1975 г.
Лесопиление	46,6	48,3	48,3	46,6	48,4
Шпалопиление	6,5	5,3	6,0	6,3	5,1
Целлюлозно-бумажная промышленность	27,5	28,5	28,0	28,4	29,3
Фанерное и спичечное производство	—	—	—	0,3	1,0
Рудстойка	7,1	7,3	6,8	5,7	6,1
Стройлес	7,2	5,2	6,1	5,3	4,0
Прочие	5,1	5,4	4,8	7,4	6,1
Всего	100	100	100	100	100
Из них:					
крупной и средней древесины	62,8	61,5	62,8	62,2	61,6
мелкой древесины	37,2	38,5	37,2	37,8	38,4

Таблица 21

Структура потребления деловой древесины в Свердловской области в %

Характер потребления древесины	1953 г.	1954 г.	1955 г.	1960 г.	1975 г.
Лесопиление	61,4	63,8	64,0	63,8	69,2
Шпалопиление	14,1	13,5	13,1	12,8	9,7
Целлюлозно-бумажная промышленность	2,5	2,6	2,5	2,6	4,4
Фанерное и спичечное производство	1,6	1,7	2,0	2,8	3,7
Рудстойка	1,8	1,9	1,8	1,5	1,7
Стройлес	12,3	10,8	11,4	8,3	6,1
Прочие	6,3	5,7	5,2	8,2	5,2
Всего	100	100	100	100	100
Из них:					
крупной и средней древесины	89,4	92,7	93,1	91,8	91,3
мелкой древесины	10,6	7,3	6,9	8,2	8,7

**Структура потребления деловой древесины
в Удмуртской АССР в %**

Характер потребления древесины	1953 г.	1954 г.	1955 г.	1960 г.	1975 г.
Лесопиление	48,7	51,1	49,3	49,0	52,7
Шпалопиление	32,9	31,0	26,7	24,4	26,3
Стройлес	15,8	14,7	21,4	22,5	17,5
Прочие	2,6	3,2	2,6	4,1	3,5
Всего	100	100	100	100	100
Из них:					
крупной и средней древесины	97,4	96,8	97,4	95,9	96,5
мелкой древесины	2,6	3,2	2,6	4,1	3,5

**Структура потребления деловой древесины
в Башкирской АССР в %**

Характер потребления древесины	1953 г.	1954 г.	1955 г.	1960 г.	1975 г.
Лесопиление	64,5	60,4	57,6	61,0	62,5
Шпалопиление	1,7	1,5	0,9	1,7	1,6
Фанерное и спичечное производство	9,3	11,1	10,8	12,1	15,6
Лесохимия	—	—	0,9	1,0	—
Рудстойка	2,5	2,5	2,7	2,3	3,1
Стройлес	19,0	21,5	24,1	18,6	14,7
Прочие	3,0	3,0	3,0	3,3	2,5
Всего	100	100	100	100	100
Из них:					
крупной и средней древесины	96,0	96,0	95,8	96,0	95,9
мелкой древесины	4,0	4,0	4,2	4,0	4,1

**Структура потребления деловой древесины в малолесных
районах Урала (Челябинская и Оренбургская обл.) в %**

Характер потребления древесины	1953 г.	1954 г.	1955 г.	1960 г.	1975 г.
Лесопиление	44,3	44,2	45,5	43,3	49,5
Шпалопиление	3,4	5,9	1,0	0,9	1,0
Лесохимия	4,7	5,1	6,3	6,6	—
Рудстойка	14,3	14,7	15,0	15,0	21,0
Стройлес	23,7	16,8	21,3	16,9	12,4
Прочие	9,6	13,3	10,9	17,3	16,1
Всего	100	100	100	100	100
Из них:					
крупной и средней древесины	81,0	88,0	88,7	86,1	72,9
мелкой древесины	19,0	12,0	11,3	13,9	27,1

Таблица 25

**Структура потребления деловой древесины
в районах Поволжья в целом в %**

Характер потребления древесины	1950 г.	1953 г.	1954 г.	1955 г.	1960 г.	1975 г.
Лесопиление	53,0	76,4	63,7	68,3	71,9	79,9
Шпалопиление	1,3	1,2	1,1	0,5	0,7	0,7
Фанерное и спичечное производство	1,4	1,9	1,7	1,8	1,5	1,5
Лесохимия	1,5	1,7	1,6	1,6	1,1	—
Рудстойка	1,0	1,0	1,1	1,1	0,4	0,4
Стройлес	32,5	9,7	20,4	15,6	10,0	6,5
Прочие	9,3	8,1	10,4	11,1	14,4	11,0
Всего	100	100	100	100	100	100
Из них:						
крупной и средней древесины	94,3	94,9	93,5	93,4	92,6	94,1
мелкой древесины	5,7	5,1	6,5	6,6	7,4	5,9

**Структура потребления деловой древесины
в малолесных районах Поволжья в %**

Характер потребления древесины	1953 г.	1954 г.	1955 г.	1960 г.	1975 г.
Лесопиление	79,0	66,7	70,9	74,6	82,1
Шпалопиление	1,2	0,9	0,6	0,8	0,7
Лесохимия	1,1	1,0	1,1	0,7	—
Рудстойка	1,2	1,4	1,4	0,5	0,5
Стройлес	8,3	18,1	13,2	7,9	4,9
Прочие	9,2	11,9	12,8	15,5	11,8
Всего	100	100	100	100	100
Из них:					
крупной и средней древесины	94,2	92,7	92,2	91,9	93,6
мелкой древесины	5,8	7,3	7,8	8,1	6,4

Таблица 27

**Структура потребления деловой древесины
в Марийской АССР в %**

Характер потребления древесины	1953 г.	1954 г.	1955 г.	1960 г.	1975 г.
Лесопиление	43,9	48,9	50,9	54,7	55,6
Шпалопиление	16,0	13,1	12,3	9,1	5,0
Целлюлозно-бумажная промышленность	18,7	18,3	18,4	19,1	26,3
Стройлес	19,3	17,8	16,3	13,7	10,1
Прочие	2,1	1,9	2,1	3,4	3,0
Всего	100	100	100	100	100
Из них:					
крупной и средней древесины	80,3	80,7	80,5	79,1	72,2
мелкой древесины	19,7	19,3	19,5	20,9	27,8

**Структура потребления деловой древесины
в Горьковской области в %**

Характер потребления древесины	1953 г.	1954 г.	1955 г.	1960 г.	1975 г.
Лесопиление	58,6	59,4	60,1	57,8	65,2
Шпалопиление	9,3	6,0	5,4	4,7	2,9
Целлюлозно-бумажная промышленность	15,9	17,3	17,6	18,7	19,2
Фанерное и спичечное производство	0,1	0,2	0,2	0,2	0,3
Лесохимия	3,0	3,1	3,2	4,1	—
Стройлес	12,1	12,8	12,3	12,3	10,5
Прочие	1,0	1,2	1,2	2,2	1,9
Всего	100	100	100	100	100
Из них:					
крупной и средней древесины	83,6	82,1	81,8	80,1	79,9
мелкой древесины	16,4	17,9	18,2	19,9	20,1

Таблица 29

**Структура потребления деловой древесины
в районах Северного Кавказа в целом в %**

Характер потребления древесины	1950 г.	1953 г.	1954 г.	1955 г.	1960 г.	1975 г.
Лесопиление	42,1	53,2	38,1	42,6	48,0	55,0
Шпалопиление	0,9	—	—	—	—	—
Лесохимия	4,5	5,9	5,1	4,8	4,5	2,4
Рудстойка	17,6	18,2	14,1	14,0	13,7	18,3
Стройлес	25,8	13,8	35,4	31,6	22,0	13,9
Прочие	9,1	8,9	7,3	7,0	11,8	10,4
Всего	100	100	100	100	100	100
Из них:						
крупной и средней древесины	77,9	77,3	82,2	82,5	80,5	76,5
мелкой древесины	22,1	22,7	17,8	17,5	19,5	23,5

**Структура потребления деловой древесины в малолесных областях,
краях и автономных республиках Северного Кавказа в %**

Характер потребления древесины	1953 г.	1954 г.	1955 г.	1960 г.	1975 г.
Лесопиление	51,1	37,1	40,7	48,4	49,4
Рудстойка	28,8	23,6	23,8	24,0	31,5
Стройлес	11,4	32,0	28,2	15,4	8,4
Прочие	8,7	7,3	7,3	12,2	10,7
Всего	100	100	100	100	100
Из них:					
крупной и средней древесины	66,9	72,8	72,6	69,9	63,2
мелкой древесины	33,1	27,2	27,4	30,1	36,8

Таблица 31

**Структура потребления деловой древесины
в Краснодарском крае в %**

Характер потребления древесины	1953 г.	1954 г.	1955 г.	1960 г.	1975 г.
Лесопиление	56,8	39,6	45,1	47,9	62,8
Шпалопиление	16,0	12,7	11,8	10,5	—
Фанерное и спичечное производство	—	—	—	—	5,7
Стройлес	18,0	40,5	36,4	30,4	21,5
Прочие	9,2	7,2	6,7	11,2	10,0
Всего	100	100	100	100	100
Из них:					
крупной и средней древесины	95,8	96,8	96,3	95,8	95,0
мелкой древесины	4,2	3,2	3,7	4,2	5,0

Структура потребления деловой древесины в районах Запада в %

Характер потребления древесины	1950 г.	1953 г.	1954 г.	1955 г.	1960 г.	1975 г.
Лесопиление	65,3	70,0	69,5	66,3	58,1	54,0
Шпалопиление	7,7	1,1	—	—	—	—
Целлюлозно-бумажная промышленность	5,3	9,3	9,2	8,5	12,2	15,0
Фанерное и спичечное производство	6,4	8,9	8,8	9,1	11,8	14,6
Лесохимия	0,5	0,6	0,7	0,7	0,8	—
Рудстойка	0,6	0,6	0,7	1,0	1,0	1,2
Стройлес	11,9	2,6	8,3	11,7	10,9	10,4
Прочие	2,3	6,9	2,8	2,7	5,2	4,8
Всего	100	100	100	100	100	100
Из них:						
крупной и средней древесины	93,0	86,6	88,7	87,8	84,2	81,4
мелкой древесины	7,0	13,4	11,3	12,2	15,8	18,6

Структура потребления деловой древесины в районах Юга в %

Характер потребления древесины	1950 г.	1953 г.	1954 г.	1955 г.	1960 г.	1975 г.
Лесопиление	47,8	50,0	42,6	42,2	36,0	26,6
Шпалопиление	1,9	—	—	—	—	—
Целлюлозно-бумажная промышленность	0,1	0,7	0,6	0,7	1,2	1,9
Фанерное и спичечное производство	0,6	0,8	0,7	0,8	1,0	1,7
Лесохимия	1,9	2,0	1,7	1,4	1,9	—
Рудстойка	23,8	24,1	20,4	19,5	24,1	36,7
Стройлес	20,0	17,0	29,4	31,2	27,3	23,9
Прочие	3,9	5,4	4,6	4,2	8,5	9,2
Всего	100	100	100	100	100	100
Из них:						
крупной и средней древесины	74,1	72,5	77,7	77,7	75,5	56,8
мелкой древесины	25,9	27,5	22,3	22,3	24,5	43,2

III. ВЫХОД ПИЛОМАТЕРИАЛОВ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ РАЗМЕРА И КАЧЕСТВА БРЕВЕН

При установлении возрастов технической спелости леса по выходу ведущих сырьевых сортиментов (пиловочника, фанерных, спичечных кряжей и т. д.) следует иметь в виду, что производственная ценность сырья зависит от его крупности. Согласно действующему ГОСТ пиловочник можно заготавливать диаметром в верхнем отрезе, начиная от 13 см. Вместе с тем пиловочник может быть заготовлен диаметром и 30—40 см. Для лесопильной промышленности кубометр бревен диаметром 13 см не эквивалентен кубометру бревен, имеющих диаметр 30—40 см.

Многолетняя практика лесопиления показывает, что с увеличением толщины пиловочных бревен повышается процент выхода пиломатериалов. При прочих равных условиях пиломатериалы, вырабатываемые из более толстых бревен, имеют более высокую сортность, так как у толстых бревен оказывается меньше сучков, являющихся основным сортообразующим пороком.

Фанерные и спичечные кряжи, так же как и пиловочные бревна, заготавливают разной толщины. При лущении кряжей разной толщины выход шпона получается разным. С увеличением диаметра кряжей процент выхода шпона увеличивается. Эту закономерность следует учитывать при установлении возрастов рубки в хозяйствах, направленных на выращивание фанерного и спичечного сырья.

Опытные распиловки бревен разной толщины

По данным наших пробных распиловок, выполненных в 1928 г.*, пиломатериалы, получающиеся из 1 м³ бревен разной толщины, исключая расходы на распиловку, имели следующую стоимость (табл. 34).

Из таблицы видно, что стоимость пилопродукции, получаемой из единицы объема бревен (1 м³) разной толщины, резко различна. Если стоимость пиломатериалов, получаемых из бревен

* См. статью Н. П. Анучина «К вопросу о нормировании цен на лесные материалы», опубликованную в журнале «Лесное хозяйство и лесная промышленность», вып. 2, октябрь 1928 г.

Стоимость 1 м³ пиловочных бревен разной толщины в руб.

Диаметр бревен в верхнем отрезе в см	Стоимость бревен	Соотношение в стоимости бревен	Диаметр бревен в верхнем отрезе в см	Стоимость бревен	Соотношение в стоимости бревен
13	8,58	0,57	27	16,54	1,10
16	10,50	0,70	29	16,57	1,10
18	12,03	0,80	31	17,72	1,18
20	13,41	0,89	33	19,32	1,28
22	15,05	1,00	36	18,96	1,26
24	15,08	1,00			

диаметром 22 см, принять за 1,0, то пиломатериалы, получаемые из 1 м³ бревен толщиной 13 см, будут составлять 0,57, а из бревен диаметром 33 см — 1,28 стоимости пиломатериалов, получаемых из бревен средней толщины (22 см).

Различие в стоимости пиломатериалов, получаемых из бревен разной толщины, обуславливается, во-первых, неодинаковым выходом пиломатериалов, во-вторых, разной их сортностью и, в-третьих, разной стоимостью распиловки объема бревен. С увеличением толщины распиливаемых бревен выход пиломатериалов обычно возрастает.

Изменение выхода пиломатериалов с увеличением диаметра распиливаемых бревен с достаточной точностью может быть установлено по имеющимся литературным источникам.

Итоги опытных распиловок опубликованы П. П. Серебренниковым в статье «Опытные распиловки», помещенной в сборнике «Лесное дело» за 1924 г. В более позднее время этот вопрос изучался П. Ф. Рипачевым; его наблюдения сообщены проф. М. М. Орловым в статье «Приемлем ли проект новой карельской сортиментации леса?», опубликованной в журнале «Лесное хозяйство, лесопромышленность и топливо», вып. 5—6 за 1927 г. По этому же вопросу имеются данные Б. И. Селибера в «Справочнике по лесной промышленности и лесному хозяйству», изд. VII, 1928 г.

Этот вопрос освещен также в указанной выше статье «К вопросу о нормировании цен на лесные материалы».

Более поздние исследования о выходе пиломатериалов из бревен разной толщины проведены Ленинградской лесотехнической академией им. С. М. Кирова, опубликованные проф. А. Н. Песоцким в его учебнике «Лесопильно-строгальные производства», М.—Л., Гослесбуиздат, 1949.

Новейшие исследования в этой области проведены в Финляндии. Результаты этих исследований опубликованы в книге проф. С. А. Рейнберга «Вопросы экономии древесины», М.—Л.,

Гослесбумиздат, 1956. По данным финских исследователей, из бревен разной толщины получается следующий выход пиломатериалов:

Толщина бревен в см	13	16	18	20	24	26	28	30	32
Выход пиломатериалов в %	53	57	60	63	66	69	73	77	78

В результате обработки перечисленных литературных данных нами установлены следующие ряды коэффициентов, характеризующие выход пиломатериалов (табл. 35).

При установлении коэффициентов K , характеризующих выходы пиломатериалов, процент их выхода из бревен толщиной 16 см был приравнен к 1,0, а выходы по остальным размерам бревен выражены в долях единицы.

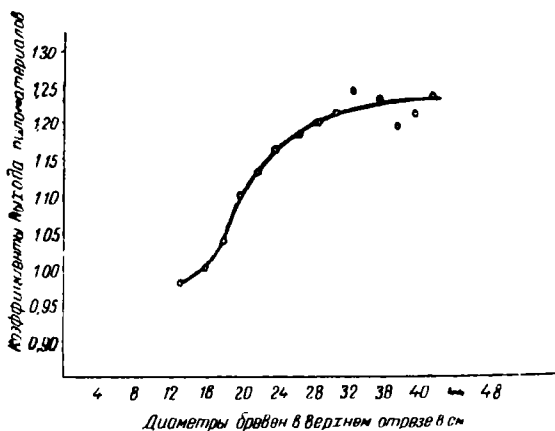


Рис. 2. Зависимость коэффициентов выхода пиломатериалов от толщины бревен в верхнем отрезе

При сравнении данных, приведенных в табл. 35, видно, что общий характер изменения выхода пиломатериалов с увеличением толщины бревен во всех рядах остается один и тот же, лишь в нескольких случаях наблюдаются незначительные отклонения, не меняющие общей закономерности.

Выведенное среднее из всех шести рядов коэффициентов показывает довольно закономерное изменение выходов с увеличением диаметров бревен. Анализ всех рядов коэффициентов показывает, что толстые бревна дают больший выход пиломатериалов, чем тонкие.

Для устранения некоторых незначительных шероховатостей в полученных средних коэффициентах последние были выравнены графически (рис. 2).

При построении этого графика по оси абсцисс откладывались диаметры бревен в верхнем отрезе, а по оси ординат коэффициенты выхода пиломатериалов.

Коэффициенты выхода пиломатериалов, найденные по выравненной кривой, приведены в табл. 36.

Коэффициенты, характеризующие выходы пиломатериалов из бревен разной толщины

Материалы сравнения	Диаметры бревен в верхнем отрезе в см													
	13	16	18	20	22	24	27	29	31	33	36	40	42	
Серебрянников	—	—	1,00	1,11	1,04	1,08	1,06	1,09	1,08	1,08	1,08	1,04	1,18	1,22
Ришале	—	1,00	1,07	1,13	1,18	1,22	1,25	1,26	1,29	1,31	1,31	1,31	1,31	1,31
Селибер	—	1,00	1,09	1,15	1,22	1,26	1,28	1,30	1,33	1,34	1,35	—	—	—
Анучин	1,05	1,00	0,96	1,05	1,07	1,13	1,10	1,10	1,13	1,23	1,29	—	—	—
Песоцкин	0,97	1,00	—	1,05	—	1,08	—	1,11	—	1,12	1,14	1,15	1,15	1,17
Финские, опубликованные Рейнбергом	0,93	1,00	1,05	1,10	1,16	1,21	1,28	1,33	1,35	1,37	—	—	—	—
Средний коэффициент К	0,98	1,00	1,04	1,10	1,13	1,16	1,19	1,20	1,24	1,24	1,23	1,17	1,21	1,23

Графически выравненные коэффициенты K выхода пиломатериалов из бревен разной толщины

Диаметр бревен в верхнем отрезе в см	K	Диаметр бревен в верхнем отрезе в см	K
13	0,98	26	1,18
14	0,98	28	1,19
16	1,00	30	1,20
18	1,04	32	1,21
20	1,10	36	1,22
22	1,13	40	1,23
24	1,16		

Выше отмечалось, что с увеличением толщины бревен стоимость пиломатериалов возрастает. Одной из причин, обуславливающих неодинаковую стоимость бревен разной толщины, является разная стоимость их распиловки.

Изменение стоимости распиловки с увеличением диаметра распиливаемых бревен может быть характеризовано результатами наших наблюдений и данными, опубликованными проф. К. С. Семеновым (см. статью «Определение корневой стоимости леса по пиломатериалам», журн. «Лесовод», 1926 г., № 11).

В обоих этих исследованиях стоимость распиловки зависит от производительности лесопильных рам, причем зависимость эта близка к обратной пропорциональной. Изменение производительности лесопильных рам и стоимости распиловки бревен с увеличением диаметра приведено в табл. 37.

При обработке материалов, характеризующих работу лесопильных рам, производительность лесопильной рамы при распиловке бревен диаметром 22 см и стоимость последней были приравнены к единице, в долях которой выражена производительность и стоимость распиловки для прочих размеров бревен.

Из таблицы видно, что общий характер изменений коэффициентов производительности лесопильных рам в обоих рядах один и тот же; для большинства размеров бревен коэффициенты обоих рядов совпадают. Более или менее значительные расхождения в коэффициентах имеются лишь для толстых бревен.

Коэффициенты, характеризующие стоимость распиловки бревен в обоих рядах, имеют значительное сходство, поэтому каждый из рядов может быть использован для расчетов, иллюстрирующих производственную стоимость бревен разной толщины.

В настоящее время стоимость распиловки 1 м³ бревен составляет в среднем 40 руб.

Коэффициенты, характеризующие производительность лесопильных рам
и стоимость распиловки бревен

Материалы сравнения	Диаметр бревен в верхнем отрезе в см											
	18	16	14	20	22	24	26	28	30	32	34	36
	Коэффициенты производительности лесопильных рам											
Проф. Семенов	—	0,62	0,75	0,88	1,00	1,11	1,22	1,34	1,45	1,56	1,68	1,80
Проф. Анучин	0,52	0,65	0,76	0,90	1,00	1,15	1,24	1,34	1,34	1,55	1,55	1,57
	Коэффициенты стоимости распиловки бревен											
Проф. Семенов	1,61	1,33	1,33	1,14	1,00	0,90	0,82	0,75	0,69	0,64	0,60	0,56
Проф. Анучин	1,94	1,54	1,32	1,11	1,00	0,87	0,80	0,75	0,75	—	0,65	0,54
Среднее	1,94	1,58	1,32	1,12	1,00	0,88	0,81	0,75	0,72	0,64	0,62	0,55

Стоимость бревен разной толщины и их распиловки применительно к коэффициентам стоимости (см. табл. 37) приведена в табл. 38.

Таблица 38

Стоимость бревен и их распиловка

Диаметр бревен в верхнем отрезе в см										
13	16	18	20	22	24	27	29	31	33	36
Стоимость 1 м ³ бревен в руб.										
57	70	80	89	100	100	110	110	118	128	126
Стоимость распиловки 1 м ³ бревен в руб.										
77,60	61,60	52,80	44,45	40,00	34,80	32,00	30,00	30,00	26,00	25,60
Стоимость распиловки 1 м ³ бревен в % от стоимости сырья										
136	88	66	50	40	34,8	29,1	27,2	25,4	20,3	20,3

Из табл. 38 видно, что стоимость распиловки самых тонких бревен в три раза превышает стоимость распиловки толстых бревен.

В современных условиях стоимость распиловки от стоимости сырья составляет в среднем 40%. Однако по отдельным размерам бревен, как видно из таблицы, соотношение между стоимостью распиловки и стоимостью сырья резко различно.

Стоимость распиловки тонких бревен (13 см) составляет от стоимости сырья 136%, толстых — 20,3%. Сопоставление этих цифр показывает, что распиливать толстые бревна значительно выгоднее, чем тонкие.

В этом отношении следует признать вполне обоснованными претензии специалистов лесопиления, заявляющих, что при распиловке тонких бревен (13—15 см), вместо древесины им придется «пилить воздух». Цифры табл. 37 наглядно показывают, как уменьшается производительность лесопильной рамы с уменьшением диаметра бревен.

Все рассмотренные опытные материалы наглядно свидетельствуют о том, что лесопильная промышленность заинтересована в получении более толстого сырья, обеспечивающего повышенный выход пиломатериалов лучшего качества, а также способствующего повышению производительности лесопильных рам и снижению себестоимости лесопроодукции.

Критика этих выводов в последнее время сводится к тому, что для современного строительства не требуется широких пило-

материалов. Для устройства полов, различного рода перегородок и т. п. в строительстве предпочитают узкие пиломатериалы, которые можно выпилить из тонких бревен.

Однако эти возражения, доказывающие возможность замены широких досок узкими, наших выводов не опровергают. Из толстых бревен, так же как и из тонких, путем брусочки, заменяющей распиловку в развал, можно получить узкие пиломатериалы, тогда как выработка широких досок из тонких бревен невозможна. Следовательно, более толстые бревна по сравнению с тонкими являются универсальным сырьем, пригодным для разработки на разнообразную пилопродукцию. Выход всех видов пиломатериалов из толстых бревен получается более высокий, чем из тонких.

Анализ современного и предполагаемого на ближайшие 15 лет потребления деловой древесины в различных районах европейской части СССР показывает, что использование деловой древесины в круглом виде в этих районах сокращается, а удельный вес пилопродукции, получаемой путем продольной распиловки, значительно увеличивается в общем объеме потребления древесины. Таким образом, в дальнейшем все больше и больше древесины будет поступать в распиловку. Поскольку удельный вес лесопиления (заинтересованного в более толстых бревнах) в структуре потребления древесины увеличивается, мы вправе предположить, что в ближайшей и сравнительно отдаленной перспективе требования на более крупное сырье не только не уменьшатся, а, наоборот, значительно возрастут.

Для выращивания крупного леса требуется более длительное время или более высокие возрасты рубки, чем для получения мелкой древесины. Из всего предыдущего изложения явствует, что вопрос о снижении возрастов рубки возник вовсе не потому, что коренным образом изменился характер потребления древесины, и что в интересах современного лесопотребления вместо крупного леса надо иметь более мелкий лес, как более необходимый народному хозяйству. Вопрос о снижении возрастов рубки возник в связи с изысканием дополнительных ресурсов, дополнительного лесосечного фонда в освоенной части лесов.

Для удовлетворения общегосударственных нужд может возникнуть необходимость расширения размера рубки главного пользования лесом в том или ином малолесном районе или в лесных массивах, не имеющих значительных запасов спелых древостоев. Однако в обоих этих и им подобных случаях было бы ошибочно научно обосновывать преждевременные рубки леса путем установления пониженных возрастов рубки, признавая их более рациональными и экономически выгодными. Создание такого рода иллюзий является искусственным затушевыванием ущерба, причиняемого лесному хозяйству, лесной промышленности и народному хозяйству в целом несвоевременными и чрезмерно расширенными рубками, подрывающими продуктивность леса.

Когда возникала действительная государственная необходимость в древесине, лес усиленно рубился и в лесоистощенных районах без предварительных научных обоснований. Доказывать средствами науки, что такое вынужденное мероприятие полезно для поднятия продуктивности лесного хозяйства и усиления полезных свойств леса, едва ли целесообразно. Вместо иллюзорного научного оправдания усиленных рубок планирующие органы, решающие вопросы о дополнительной, сверхрасчетной рубке, должны обладать измерителями, наглядно показывающими меру ущерба, причиняемого народному хозяйству этой несвоевременной рубкой. Лишь сопоставляя необходимость сверхрасчетной рубки с мерой ущерба, наносимого этой рубкой, можно будет решить поставленный вопрос на действительно научной, объективной основе.

Пробное лущение фанерных кряжей

Как уже отмечалось, основную массу березовой деловой древесины потребляет фанерное производство. Поэтому для установления возраста рубки березовых насаждений необходимо ознакомиться с производственным процессом изготовления фанеры. Для этого на Московском фанерном заводе было произведено пробное лущение фанерных кряжей.

Пробным лущением в первую очередь имелось в виду определить количественный выход фанерного шпона из кряжей разной толщины и попутно с этим установить влияние на качество фанеры главнейших пороков древесины. Перед лущением у каждого исследуемого фанерного чурака измеряли диаметры в обоих концах в двух взаимно перпендикулярных направлениях и учитывали имеющиеся пороки. Сердцевинную краснину, например, измеряли в наибольшем поперечнике. Прочие пороки отмечали указанием их наименования.

В результате учета фаутности выяснилось, что наиболее распространенным пороком в березовых кряжах являются мертвые сучки.

В зависимости от наличия мертвых сучков все фанерные кряжи при пробном лущении разделяли на три категории сортности. В первую категорию выделяли кряжи, не имеющие наружных и внутренних неглубоко сидящих сучков, во вторую — кряжи без наружных сучков, но с внутренними заросшими сучками. Последние распознавали по характерным вздутиям ствола, покрытым черной складчатой корой значительной толщины. Третью категорию образовали из кряжей с наружными и внутренними сучками.

Вторым наиболее распространенным пороком древесины толстых кряжей следует считать сердцевинную краснину. На качественный выход фанеры она оказывает меньшее влияние, поэтому при разделении сырья на указанные три сорта сердцевинная краснина в расчет не принималась. Прочие пороки, как на-

пример трещины, синева, повреждения насекомыми, свилеватость и др., в березовом фанерном сырье встречаются реже. Обычно они сопровождают основные пороки — сучки и сердцевинную гниль. При таких условиях нельзя было учесть их влияния на качественный выход.

При наблюдении процесса лущения выяснилось, что здоровые сучки, плотно сросшиеся с древесиной, в березовых кряжах, как правило, отсутствуют. Большинство же сучков — это сучки, омертвевшие до срубки дерева с корня. Эта особенность сучков березовых кряжей объясняется биологическими свойствами березы. Как известно, береза является одной из светолюбивых пород, вследствие чего в сомкнутых насаждениях она быстро очищается от сучьев и в нижней половине ствола, как правило, живых сучьев не имеет. Для заготовки фанерных кряжей используют лишь очищенную от сучьев комлевую часть ствола длиной в среднем в одну треть высоты дерева. Имеющиеся в комлевой части отмершие сучки быстро поражаются грибными заболеваниями, что приводит к образованию столь распространенных «черных сучков».

При пробном лущении было исследовано 1799 фанерных чураков. Распределение их по длине, толщине и качеству, а также процент выхода шпона приведены в табл. 39. Длина фанерных чураков — 82 и 62 см обусловлена размерами лущильных станков. Средний диаметр всей партии исследованных чураков (26,5 см) совпадает со средним размером всего сырья, перерабатываемого обследованным заводом.

Из числа чураков, взятых для пробного лущения, наибольший процент (65,3) составляли чураки, не имеющие наружных и внутренних неглубоко сидящих сучков. Чураки с внутренними сучками, заметными снаружи, составляли 26,5%, с открытыми и заросшими сучками — 8,2% от общего числа исследованных чураков.

Большинство чураков третьей категории сортности дало шпон низкого качества, пригодный лишь для выработки худших сортов фанеры. Из чураков второй категории высококачественный шпон получен также в незначительном количестве.

Эти выводы сделаны в результате исследования сравнительно незначительного числа чураков. Увеличение числа наблюдений результатов не меняло, поэтому при пробном лущении эти две категории сырья характеризованы меньшим числом разлущенных чураков.

Исследования показали, что сырье, не имеющее наружных и неглубоко сидящих внутренних сучков (первая категория сортности) обеспечивает наибольший выход высококачественного шпона. Следовательно, бессучковые кряжи наиболее желательны для производства фанеры.

Наряду с этим лущение показало, что чураки бессучковые в периферической части в глубине древесины имеют заросшие черные сучки, отрицательно влияющие на качество шпона. Луч-

Выход шпона из чураков разных размеров в %

Сорт чураков	Длина чураков в см	Диаметр чураков в см												Всего лесного чураков	Средний диаметр в см	Средний выход шпона в %				
		Диаметр чураков в см																		
		16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38				40	42	44	46
I	82	—	1* 30,4	2 62,0	85 50,0	190 51,3	258 53,3	197 54,9	99 53,3	18 56,7	41 54,8	24 52,4	19 54,9	10 53,2	3 50,8	3 61,1	1 47,7	981	27,1	52,0
II	82	—	3 45,8	8 55,2	20 51,5	57 51,3	75 53,3	59 53,8	39 55,0	16 56,7	17 55,1	10 56,8	3 66,3	1 60,0	—	—	—	317	27,1	53,6
III	82	1 36,8	1 12,8	1 14,8	9 51,2	18 41,0	12 48,8	5 47,1	6 51,6	2 50,1	1 56,4	1 36,1	—	—	—	—	—	57	25,1	48,3
Итого		1 36,8	5 42,1	11 55,5	123 50,4	265 51,1	345 53,1	261 54,5	144 53,7	66 56,4	59 54,5	35 53,2	22 56,5	11 53,8	3 50,8	3 61,1	1 47,7	1355	—	51,7
I	62	—	—	9 42,8	29 53,8	47 35,9	40 58,8	16 64,6	28 63,0	9 62,0	11 60,3	1 63,6	1 50,6	—	—	—	—	191	25,9	57,3
II	62	—	—	18 50,0	32 56,6	47 51,7	32 58,8	11 53,8	11 66,6	5 61,7	4 61,4	3 33,8	—	—	—	—	—	163	24,7	55,0
III	62	—	1 77,7	12 40,0	23 41,7	24 51,7	14 42,4	6 60,0	6 53,1	3 64,0	1 89,6	—	—	—	—	—	—	90	23,9	47,4
Итого		—	1 77,7	39 45,2	84 51,5	118 53,3	86 56,1	33 60,1	45 62,6	17 63,1	16 62,4	4 41,2	1 50,6	—	—	—	—	444	—	54,4
Всего чураков		1	6	50	207	363	431	294	189	83	75	39	23	11	3	3	1	1799	—	—

* В числителе — количество чураков, в знаменателе — выход шпона.

ший шпон получается из периферической бессучковой части кряжа. Шпон, выработанный из внутренней, более близкой к сердцевине части кряжа, имеет множество выпадающих черных сучков. Качество шпона варьирует в зависимости от глубины залегания внутренних сучков, которая весьма различна.

Для получения надежных средних данных было разлущено значительное количество кряжей первой категории сортности.

Средневзвешенный выход шпона из чураков длиной 82 см определен в 51,7%, из 62 см — 54,4%. Сырье I и II сорта дало почти одинаковые выходы. Из чураков II сорта длиной 62 см средневзвешенный выход шпона получился всего на 2,3% ниже выхода из первосортных чураков. Это снижение произошло вследствие уменьшения среднего диаметра кряжей II сорта.

Кряжи III сорта, т. е. с наружными и внутренними сучками, дали несколько пониженный выход шпона. Для чураков длиной 82 см это понижение в средневзвешенных результатах равняется 4,4%, а для 62 см — 7%. Кряжи III сорта имели значительную сбежистость, наплывы, эллипсоидальность и прочие резкие отступления от цилиндрической формы. При лущении таких кряжей неизбежны значительные отходы.

Для выяснения точности и изменчивости выхода шпона был применен метод вариационного исчисления. В итоге для чураков длиной 82 см (для наиболее представленных ступеней толщины) найдены среднеквадратические отклонения, коэффициенты вариации, средние ошибки и показатели точности, которые приведены в табл. 40.

Из таблицы видно, что в отдельных случаях от полученных процентов выхода шпона могут быть отклонения, варьирующие в пределах от $\pm 15,5$ до $\pm 23,1\%$ от общего объема сырья.

Для наибольшей наглядности эта изменчивость в выходах шпона характеризуется вычисленными коэффициентами вариации. Последние по отдельным ступеням толщины изменяются от 21,6 до 44,1%, а средний коэффициент вариации равен 34,7%.

Из приведенных данных следует, что если среднеарифметические выходы шпона принять за сто и сравнить с ними выходы шпона, то отклонения у большинства чураков не будут превышать указанных в табл. 40 величин вариационных коэффициентов, а в среднем будут равны 35%.

Средняя ошибка для ступеней толщины, наиболее представленных фактическим материалом (с 22 до 34 см включительно), колеблется от $\pm 1,0$ до $\pm 2,3\%$. Следовательно, на основании проведенных исследований можно утверждать, что при лущении кряжей в количестве, не меньшем взятого нами для пробного лущения числа чураков, общий процент выхода шпона может отличаться от указанных выше процентов максимум на $\pm 2,3\%$ и минимум на $\pm 1,0\%$. Таковую точность можно признать достаточной для наших целей.

Помимо абсолютных величин средних ошибок, представляли интерес и их относительные значения. С этой целью были най-

Варьирование в выходах шпона

Статистические показатели	Диаметр чураков в см									
	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40
Средние квадратические отклонения (σ) в %	$\pm 21,9$	$\pm 15,9$	$\pm 17,6$	$\pm 17,2$	$\pm 18,7$	$\pm 15,5$	$\pm 11,8$	$\pm 23,1$	$\pm 20,9$	$\pm 22,1$
Коэффициент вариации (v) в %	13,8	30,9	33,0	31,3	35,1	27,4	21,6	44,1	38,1	41,5
Средняя ошибка (m) в %	$\pm 2,3$	$\pm 1,1$	$\pm 1,0$	$\pm 1,2$	$\pm 1,8$	$\pm 2,2$	$\pm 1,8$	$\pm 4,6$	$\pm 4,7$	$\pm 7,0$
Показатель точности (p) в %	1,6	2,1	1,9	2,2	3,4	3,9	3,3	8,8	8,6	13,0

дены показатели точности. Для ступеней толщины от 22 до 34 см включительно показатели точности изменяются от 1,9 до 4,6% и не превышают предела, равного 5%, при котором средние данные принято считать вполне надежными.

Для установления общего характера изменения выходов шпона с изменением диаметра чураков полученные проценты выхода были выравнены графически. Для этого по оси абсцисс откладывались ступени толщины, по оси ординат — соответствующие им проценты выхода шпона и их средние ошибки в ту и другую сторону. В результате были получены ряды точек: верхний ряд означал предельные максимальные выходы, нижний — предельные минимальные выходы и средний — среднеарифметические выходы. По этим точкам была построена плавная кривая. При ее построении надо стремиться к тому, чтобы кривая пересекла наибольшее число точек среднего ряда, означающего среднеарифметические проценты выхода, затем, чтобы неизбежные отступления при сглаживании кривой от средних точек не превышали пределов средних ошибок в ту и другую сторону; иными словами, графически выравненные проценты выхода не должны превышать эти выходы, вычисленные математически на величину средней ошибки.

Графически выравненные проценты выхода шпона приведены в табл. 41.

Таблица 41

Выход шпона в %

Ступени толщины в см	Выход шпона	Ступени толщины в см	Выход шпона	Ступени толщины в см	Выход шпона
18	46,0	30	54,7	42	58,0
20	48,3	32	55,7	44	58,2
22	50,1	34	56,4	46	58,4
24	51,5	36	57,0	48	58,5
26	52,7	38	57,5	50	58,6
28	53,8	40	57,8	—	—

Проценты выхода для ступеней толщины, не представленных фактическим материалом, были найдены графически путем продолжения кривой в ту и другую сторону.

Из таблицы видно, что в выходе шпона по отдельным ступеням толщины отклонения незначительны. Эти данные, основанные на фактическом материале, казалось бы, находятся в противоречии с общими теоретическими предположениями об изменении выхода шпона с увеличением диаметров чураков. Теоретически отход древесины на остающиеся от лущения карандаши для чураков разной толщины по абсолютной величине должен быть один и тот же. Полезная часть древесины с увели-

чением толщины кражей должна возрастать прямо пропорционально квадратам их диаметров. Однако этот теоретический выход расходится с действительным выходом шпона.

Толстые кражи имеют большую эллипсоидальность и в поперечном сечении — наибольшие отступления от формы круга. Кроме того, они более сбежисты, имеют косослой, наплывы, ройки и сердцевинную гниль. Вследствие всех этих причин при их лущении получается большой отход древесины на сбег (на отточку чурака до формы цилиндра); кроме того, от их лущения карандаши остаются несколько большего диаметра, чем от тонкого сырья без сердцевинной гнили.

Таким образом, разница в процентах выходов полезной древесины у чураков разной толщины значительно падает; отношение выходов в крайних ступенях толщины составляет 1 : 1,27, т. е. выход древесины в наибольшей ступени оказался большим на 27,4%.

Приведенные выше проценты выхода шпона установлены от объема чураков, идущих в лущение. При разделке же длинных кражей на фанерные чураки неизбежен отход на неправильную оторцовку, на гнилые сучки и прочее. Кроме того, чураки, пускаемые в лущение, имеют некоторый припуск, идущий также в отходы. Всего на перечисленные виды отходов в среднем приходится около 5% древесины от объема сырья. Выход шпона с учетом указанных отходов приведен в табл. 42.

Таблица 42

Выход шпона с учетом отходов в %

Ступени толщины, в см	Выход шпона	Ступени толщины в см	Выход шпона	Ступени толщины в см	Выход шпона
18	43,8	30	52,1	42	55,2
20	46,0	32	53,0	44	55,4
22	47,7	34	53,7	46	55,6
24	49,0	36	54,3	48	55,7
26	50,2	38	54,7	50	55,8
28	51,1	40	55,0	—	—

Процесс изготовления фанеры заканчивается ее обрезкой. При этой операции получают довольно значительные отходы, которые также необходимо учитывать.

На фанерном заводе, где производилось пробное лущение, необрезную фанеру изготавливают в листах размером 82×62 см; после обрезки размер листов равен 78×58 см. Отход на обрезку составляет: $(82 \times 62) - (78 \times 58) = 5084 - 4524 = 560$ см², или 11% от выхода необрезной фанеры.

Кроме этого отхода, часть вырабатываемого шпона теряется в процессе сортировки и клейки фанеры. В среднем эти потери

равны 1%!. Отсюда общий отход шпона от объема необрезной фанеры равен 12%. В табл. 43 приведен выход обрезной фанеры с учетом этого отхода шпона.

Таблица 43

Выход обрезной фанеры в %

Ступени толщины в см	Выход фанеры	Ступени толщины в см	Выход фанеры	Ступени толщины в см	Выход фанеры
18	38,4	26	44,1	34	47,3
20	40,5	28	45,0	36	47,8
22	42,0	30	45,9	38	48,1
24	43,1	32	46,6	40	48,4

Такие выходы обрезной фанеры получены при лущении чураков длиной 82 см. Наиболее распространенная длина фанерных чураков, поступающих в лущение, равна 1,5 м. С увеличением длины фанерных чураков отход на отточку до формы цилиндра возрастает. Если принять средний сбеж кражей в 1 см на 1 погонный метр, то разница в диаметрах нижнего и верхнего торца для чураков длиной 82 см составит 0,8 см, для полутораметровых чураков — 1,5 см. Вследствие этого диаметр цилиндра, используемого при лущении, получается меньше среднего диаметра чураков длиной 82 см на 0,4 см, длиной в 1,5—0,7 см; следовательно, разница в диаметрах полезного цилиндра этих двух отрезков составляет 0,3 см. Эта разница объемов цилиндров для разных ступеней толщины, выраженная в процентах, приведена в табл. 44.

Таблица 44

Разница в объемах цилиндров в %

Ступени толщины в см	Разница в объемах цилиндров	Ступени толщины в см	Разница в объемах цилиндров	Ступени толщины в см	Разница в объемах цилиндров
18	3,3	30	2,0	42	1,4
20	3,0	32	1,9	44	1,3
22	2,7	34	1,8	46	1,2
24	2,5	36	1,7	48	1,1
26	2,3	38	1,6	50	1,0
28	2,1	40	1,5	среднее	1,9

Установленная теоретически разница в выходах обрезной фанеры в зависимости от длины чураков подтверждается фактическим материалом. Так, например, при сопоставлении средне-взвешенных выходов из чураков длиной 82 и 62 см можно видеть, что первые имеют выход на 1,7% меньший.

Принимая чураки длиной 1,5 м за основные, перерабатываемые нашими фанерными заводами, можно считать, что выход обрезной фанеры из таких чураков будет меньшим по сравнению с выходом из чураков длиной 82 см.

Средний выход обрезной фанеры из чураков длиной 1,5 м с учетом указанной разницы приведен в табл. 45.

Таблица 45

Выход обрезной фанеры из чураков длиной 1,5 м в %

Ступени толщины в см	Выход фанеры	Ступени толщины в см	Выход фанеры	Ступени толщины в см	Выход фанеры
18	35,1	30	43,9	42	47,2
20	37,5	32	44,5	44	47,5
22	39,3	34	45,5	46	47,7
24	40,6	36	46,1	48	47,9
26	41,9	38	46,5	50	48,1
28	42,9	40	46,9		

Выход фанеры (42,4%) из чураков со средним диаметром 27 см приравняем к единице, в долях которой выразим другие ступени толщины. В результате получим коэффициенты, характеризующие выходы фанеры из чураков разной толщины, которые приведены в табл. 46.

Таблица 46

Коэффициенты выходов обрезной фанеры K из чураков разной толщины

Диаметр чураков в см	K	Диаметр чураков в см	K	Диаметр чураков в см	K
18	0,83	30	1,03	42	1,11
20	0,91	32	1,05	44	1,13
22	0,93	34	1,07	46	1,13
24	0,96	36	1,09	48	1,13
26	0,99	38	1,10	50	1,13
28	1,01	40	1,10		

Из табл. 46 видно, что с увеличением толщины фанерного сырья выходы фанеры увеличиваются. Следовательно, для выработки фанеры наиболее выгодно толстое сырье. Однако выход фанеры увеличивается из чураков, имеющих диаметр до 44 см.

Дальнейшее увеличение толщины сырья выход фанеры не повышает.

Таким образом, при установлении возрастов спелости леса нег необходимости стремиться к тому, чтобы березовые насаждения, поступающие в рубку, имели возраст, в котором получались бы в большом проценте кряжи толщиной 44 см и более.

Чтобы изучить качественный выход шпона при пробном лущении чураков, шпон разделяли на три сорта. В первый сорт включали листы, удовлетворяющие требованиям рубашечного шпона правой стороны фанеры сортов *A* и *B*, во второй — листы, соответствующие требованиям правой стороны фанеры сорта *BB*, в третий — шпон, пригодный для выработки фанеры сортов *C* и *Я*.

Разделение шпона по сортам для разных ступеней толщины приведено в табл. 47, в которой общий выход шпона по каждой ступени толщины принят за сто, а разделение по сортам указано в процентах по отношению к общему выходу.

Из табл. 47 видно, что сортовое соотношение шпона, получаемого из чураков разной толщины, довольно устойчиво, но с увеличением диаметра намечается незначительное постепенное повышение выхода высших сортов шпона.

Для выявления варьирования полученных данных были вычислены среднеквадратические отклонения, коэффициенты вариации, средние ошибки и показатели точности, которые приведены в табл. 48.

Среднеквадратические отклонения и средние ошибки вычислены по отношению к общему выходу фанеры, выраженному в процентах от сырья, а коэффициенты вариации и показатели точности — по отношению к выходам по отдельным сортам, взятым в каждом отдельном случае за сто.

Как видно из табл. 48, в наиболее представленных фактическим материалом ступенях толщины средние ошибки, получившиеся при разделении шпона по сортам, близки между собой. По сумме всех ступеней толщины для I сорта шпона средняя ошибка равна $\pm 1,6\%$ от выхода шпона. Показатели точности, средние по сумме всех ступеней толщины, определились: для I сорта 6,3%, для II — 5,2% и для III сорта 3,3%. Следовательно, наиболее точные данные получены о выходе шпона III сорта; выходы первых двух сортов найдены с меньшей точностью. Однако показатели точности для этих сортов превышают предельную величину, принятую в вариационной статистике для средних данных, всего лишь на 1,3 и 0,2%. Пренебрегая такой незначительной разницей и учитывая, что по некоторым центральным ступеням показатели точности меньше 5%, средние результаты выходов по сортам, полученные в результате обработки фактического материала, можно считать удовлетворяющими практическим запросам и пригодными для разных калькуляционных расчетов.

Приведенные результаты лущения березовых чураков на шпон с установлением выхода конечного фабриката — фанеры послужили основанием для определения спелости березовых насаждений. Расчет спелости березовых насаждений по выходу фанеры в разных возрастах этих насаждений дан в главе «Определение технической спелости леса по выходу пиломатериалов и клееной фанеры» (см. гл. V).

Выход шпона по сортам в зависимости от толщины чураков в %

Диаметр чураков в см	Сорт сырья I Длина чураков 82 см Средний диаметр 27,1 см			Сорт сырья II Длина чураков 82 см Средний диаметр 27,1 см			Сорт сырья III Длина чураков 82 см Средний диаметр 25,1			Сорт сырья II Длина чураков 62 см Средний диаметр 24,7 см			Сорт сырья III Длина чураков 62 см Средний диаметр 23,9 см						
	число чураков	выход шпона по сортам			число чураков	выход шпона по сортам			число чураков	выход шпона по сортам			число чураков	выход шпона по сортам					
		I	II	III		I	II	III		I	II	III		I	II	III			
18	—	32,0	16,7	51,3	—	4,6	95,4	—	100	—	2,6	4,0	93,4	—	100	—	7,3	10,7	82,0
20	2	28,5	19,2	52,3	11,1	11,1	77,8	—	100	—	3,1	5,9	91,0	—	100	—	0,5	3,9	95,6
22	85	28,2	21,3	50,5	4,1	9,3	86,6	—	100	—	4,3	8,2	87,5	—	100	—	2,4	4,1	93,5
24	190	27,3	20,8	51,9	14,5	13,9	71,6	18	3,8	5,8	90,4	—	—	—	—	—	8,5	5,5	86,0
26	258	27,3	20,8	51,9	12,2	13,8	74,0	12	5,7	9,8	84,5	—	—	—	—	—	—	—	—
28	197	34,6	20,8	44,6	16,7	15,6	67,7	5	6,0	16,0	78,0	—	—	—	—	—	—	—	—
30	99	32,0	20,5	47,5	13,5	20,5	66,0	6	5,5	14,0	80,5	—	—	—	—	—	—	—	—
32	48	32,6	21,4	46,0	21,3	18,2	60,5	2	—	—	100,0	—	—	—	—	—	—	—	—
34	41	27,2	23,7	49,1	20,1	17,8	62,1	1	12,7	43,0	43,4	—	—	—	—	—	—	—	—
36	24	32,8	18,3	48,9	20,8	21,1	58,1	1	54,8	18,8	26,4	—	—	—	—	—	—	—	—
38	19	33,5	24,6	41,9	19,1	29,9	51,0	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
40	10	40,1	24,7	35,2	19,3	14,7	66,0	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
42	3	14,0	32,0	54,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
44	3	29,3	6,6	64,1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
48	1	55,9	19,6	24,5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Средне-звешенное		29,9	20,8	49,3	12,9	13,8	73,3		4,9	8,1	87,0		6,1	8,5	85,4		4,0	5,6	90,4

Среднеквадратические отклонения в выходе шпона по сортам

Статистические показатели	Диаметр чураков в см										Среднее		
	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40			
Среднеквадратические отклонения (σ) в %:													
в I сорте	±24,7	±24,2	±21,7	±24,6	±24,1	±23,3	±25,1	±25,5	±21,0	±24,4	±23,9		
во II сорте	±13,5	±13,0	±13,0	±10,9	±10,4	±12,7	±14,1	±7,0	±12,4	±11,3	±11,8		
в III сорте	±27,7	±23,9	±24,5	±23,8	±25,2	±26,1	±25,2	±26,3	±21,0	±22,1	±24,6		
Коэффициент вариации (v) в %:													
в I сорте	86,6	85,8	79,5	71,1	75,3	71,5	92,3	77,7	62,8	60,8	79,7		
во II сорте	70,3	61,0	62,5	52,4	50,7	59,3	59,5	38,2	50,4	45,8	56,2		
в III сорте	53,0	47,3	47,2	53,4	53,1	56,8	51,3	53,8	50,1	62,8	50,2		
Средние ошибки (m) в %:													
в I сорте	±2,7	±1,7	±1,3	±1,7	±2,1	±3,3	±4,0	±5,2	±4,8	±7,7	±1,6		
во II сорте	±1,4	±0,9	±0,8	±0,8	±1,0	±1,9	±2,2	±1,4	±2,8	±3,6	±1,1		
в III сорте	±2,3	±1,1	±1,0	±1,2	±1,8	±2,2	±1,8	±4,6	±4,7	±7,0	±1,6		
Показатели точности (p) в %:													
в I сорте	9,5	6,0	4,7	4,9	6,6	10,1	14,7	15,8	14,3	19,2	6,3		
во II сорте	7,3	4,2	3,8	3,8	4,9	8,8	9,3	7,6	11,4	14,6	5,2		
в III сорте	4,4	2,2	1,9	2,7	3,8	4,8	3,7	9,8	11,2	19,9	3,3		

IV. ИЗМЕНЕНИЕ СРЕДНИХ ДИАМЕТРОВ С ВОЗРАСТОМ НАСАЖДЕНИЙ

На выход сортиментов и распределение их по толщине большое влияние оказывает средний диаметр насаждения. При изменении среднего диаметра на 2—3 см резко меняется распределение сортиментов по толщине и средний годичный прирост ведущих сортиментов.

Изменение средних диаметров с возрастом насаждений было детально изучено нами. Для этого по отдельным древесным породам были рассмотрены опубликованные в печати таблицы хода роста насаждений и, кроме того, обработаны таксационные описания, характеризующие насаждения на значительной площади.

В результате обработки всего собранного материала были составлены по отдельным древесным породам ряды изменений средних диаметров с возрастом насаждений, отражающие их наиболее вероятные величины.

Средние диаметры наиболее распространенных пород — сосны и ели — приведены в табл. 49.

Динамика средних диаметров березовых насаждений была детально изучена путем сопоставления всеобщих таблиц хода роста насаждений, составленных проф. А. В. Тюриным, с данными пробных площадей, заложенных автором настоящей работы, лесоустройством и специальными экспедициями, изучавшими сырьевые ресурсы фанерной промышленности.

Наибольшие несоответствия данных всеобщих таблиц данным пробных площадей наблюдаются в отношении количества преобладающих стволов и средних диаметров насаждений. Последние во всеобщих таблицах преувеличены, а число преобладающих стволов преуменьшено.

Так, в средних диаметрах разница в возрасте 60 лет достигает 5,6 см, что составляет 22%; расхождение в числе преобладающих деревьев для того же возраста равно 211 стволам, или 50% от всего числа этих деревьев. Для того чтобы решить, какие из этих данных соответствуют действительности, нужно прежде всего учесть замечания в отношении всеобщих таблиц самого проф. Тюрина, который отмечает, что все таксационные элементы, положенные им в основу составления всеобщих таб-

Изменение средних диаметров в см с возрастом

Класс бонитета	Возраст (лет)										
	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150
Сосна											
Ia	23	25	27	31	33	36	38	40	—	—	—
I	18	20	23	26	29	31	33	34	36	37	—
II	—	17	20	22	25	27	29	30	32	33	—
III	—	15	18	20	22	24	25	27	28	29	—
IV	—	—	16	18	20	21	22	23	24	25	—
V	—	10	12	13	15	16	18	19	20	21	—
Va	—	—	—	11	13	14	15	16	17	18	19
Ель											
Ia	—	21	26	29	32	35	38	40	—	—	—
I	—	20	23	26	29	31	32	33	34	35	—
II	—	18	20	23	25	27	28	29	30	31	32
III	15	15	17	19	21	23	24	26	27	27	28
IV	—	11	14	15	17	19	20	21	22	22	23
V	—	10	12	13	14	15	16	17	18	18	19

лиц, дополнительно корректировались графическим путем, причем наибольшему дополнительному выравниванию подверглись средние диаметры и числа стволов в насаждении. Весьма вероятно, что эти дополнительные выравнивания и привели к неправильному установлению числа стволов и средних диаметров в нормальных насаждениях.

Для подтверждения такого предположения сделаем несколько сопоставлений.

В первую очередь используем таблицы хода роста березовых насаждений Ленинградской области, составленные Варгас де Бедемаром. Из этих таблиц в табл. 50 приведены средние диаметры березовых насаждений I бонитета, а для последующих бонитетов указана разница в средних диаметрах между двумя соседними классами бонитета. Кроме того, выведена среднеарифметическая разница в средних диаметрах для всех классов бонитета, представленных в таблицах Варгас де Бедемара.

Если среднеарифметическую разницу в средних диаметрах смежных классов бонитета прибавить к соответствующим средним диаметрам березовых насаждений I бонитета, то полученные результаты условно можно считать средними диаметрами березовых насаждений для Ia бонитета. Эти средние диаметры

Разница в средних диаметрах березовых насаждений
разных классов бонитета в см

Возраст (лет)	Средний диаметр для I бо- нитета	Разница в средних диаметрах I и II бо- нитетов	Разница в средних диаметрах II и III бо- нитетов	Разница в средних диаметрах III и IV бо- нитетов	Разница в средних диаметрах IV и V бо- нитетов	Среднеариф- метическая разница в средних диаметрах
20	6,9	0,6	0,7	0,5	0,8	0,6
30	9,9	1,3	1,0	0,7	1,6	1,1
40	13,5	1,6	1,5	1,5	2,0	1,6
50	17,8	2,8	2,0	2,1	2,5	2,3
60	21,6	3,3	2,6	2,7	3,1	2,9
70	24,6	3,5	3,1	3,0	3,8	3,3
80	27,2	4,1	3,3	3,5	4,1	3,7
90	29,0	4,4	2,8	4,0	—	3,7
100	29,5	3,3	3,9	—	—	3,6

1а бонитета, а также средние диаметры по всеобщим таблицам и графически выравненные средние диаметры березовых насаждений по данным наших пробных площадей сопоставлены в табл. 51.

Таблица 51

Средние диаметры березовых насаждений 1а бонитета
по разным таблицам хода роста насаждений в см

Материал сравнения	Возраст (лет)									
	20	30	40	50	60	70	80	90	100	
Всеобщие таблицы А. В. Тюрина	10,3	16,1	21,6	26,6	30,8	34,3	37,1	39,3	41,1	
Интерполированные дан- ные таблиц Варгас де Бедемара	7,5	11,0	14,9	20,1	24,5	27,9	30,9	32,7	33,1	
Графические данные Н. П. Анучина	—	13,8	18,8	22,5	25,2	27,5	29,9	—	—	

Из табл. 51 видно, что средние диаметры всеобщих таблиц для насаждений всех возрастов значительно отличаются от соответствующих средних диаметров таблиц Варгас де Бедемара. Графически выравненные средние диаметры наших пробных площадей занимают среди других приведенных данных среднее положение, причем для насаждений, начиная с возраста 50 лет и выше, они имеют значительное сходство с интерполированными данными таблиц Варгас де Бедемара.

Так как изменение среднего диаметра насаждений резко отражается на числе стволов в насаждении и характере получаемых из него сортиментов, то обнаруженные выше несоответствия в средних диаметрах имеют большое практическое значение. Для установления наиболее вероятных поправок к средним диаметрам, указываемым всеобщими таблицами, дополнительно рассмотрим фактические данные. Для изучения березовых насаждений Ia бонитета прежде всего может быть использован материал 19 пробных площадей, заложенных при лесоустройстве трех лесхозов Ветлужского района Горьковской области. Общая площадь пробных площадей составила 9 га, на них срублено 200 моделей. Средние возрасты, средние высоты и средние диаметры, полученные в результате обработки этих пробных площадей, сопоставлены в табл. 52 с соответствующими данными всеобщих таблиц и наших пробных площадей.

Таблица 52

Средние диаметры березовых насаждений по данным пробных площадей и всеобщим таблицам хода роста

Возраст (лет)	Средняя высота в м	Средние диаметры в см			
		по данным лесоустройства в Ветлужском районе	по всеобщим таблицам хода роста	по данным проф. Н. П. Анучина	графически выравненные
18	13,0	9,1	—	—	—
20	—	—	10,3	—	9,8
30	—	—	16,1	—	14,1
34	—	—	—	15,9	—
40	—	—	21,6	19,5	17,8
41	23,7	16,2	—	—	—
49	—	—	—	20,9	—
50	—	—	26,6	—	21,3
52	—	—	—	23,7	—
59	—	—	—	24,1	—
60	—	—	30,8	—	24,4
61	25,3	21,5	—	—	—
66	27,4	27,3	—	—	—
68	28,5	27,3	—	—	—
70	—	29,4	34,3	—	27,0
71	27,6	25,5	—	—	—
72	—	—	—	27,7	—
73	27,6	28,4	—	—	—
74	27,1	26,3	—	—	—
75	29,7	26,0	—	—	—
76	30,7	28,4	—	—	—
80	—	—	37,1	—	29,3
82	28,2	29,0	—	—	—
86	30,0	30,2	—	—	—
90	—	—	39,3	—	31,3
95	31,2	32,0	—	—	—
100	—	—	41,1	—	—

Из таблицы видно, что средние диаметры ветлужских пробных площадей, так же как и наших, значительно отличаются от данных всеобщих таблиц. Последние по сравнению с ветлужскими данными, как правило, имеют преувеличенные средние диаметры, причем преувеличение для насаждений старших классов возраста достигает 30%.

Между средними диаметрами ветлужских пробных площадей и нашими данными имеется некоторое сходство.

Это обстоятельство позволило по данным наших и ветлужских пробных площадей построить общую кривую изменения средних диаметров в зависимости от возраста и путем графического выравнивания этой кривой найти вероятное изменение средних диаметров в березовых насаждениях Ia бонитета по десятилетиям.

В результате графического выравнивания получены следующие средние диаметры:

Возраст в годах	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Средние диаметры в см	9,8	14,1	17,8	21,3	24,4	27,0	29,3	31,3	32,9

Выше отмечалось, что расхождения в запасах насаждений и площадях сечений древесных стволов между данными пробных площадей и всеобщими таблицами не превышают 5%. По существу такая разница находится в пределах точности методов практической таксации, и поэтому большее совпадение всеобщих таблиц с данными пробных площадей едва ли достижимо. Таким образом, можно считать, что правильность установления общей производительности леса по всеобщим таблицам сомнений не вызывает. Что касается средних диаметров и числа стволов в насаждении, то весь приведенный цифровой материал свидетельствует о том, что средние диаметры березовых насаждений Ia бонитета всеобщими таблицами хода роста березовых насаждений преувеличены, а число стволов преуменьшено.

Так как средние диаметры и число стволов насаждений сильно влияют на выход сортиментов, в эти таксационные показатели всеобщих таблиц необходимо внести соответствующие исправления. Для этой цели, помимо указанного выше материала, были использованы данные 515 пробных площадей, заложенных лесоустройством и экспедициями по обследованию баз фанерного сырья в разных районах РСФСР. Объединение всех этих материалов обосновывалось тем обстоятельством, что на основе их можно было вывести средние данные, пригодные для практического применения (подобно всеобщим таблицам) во всех лесах Советского Союза.

Так как лесоустройством и указанными экспедициями пробные площади закладывались в насаждениях разной полноты и состава, то, кроме средних высот и средних диаметров, прочие таксационные показатели пробных площадей не могут быть сравнимы с данными всеобщих таблиц.

Таксационные показатели пробных площадей, обработанные методами вариационной статистики, приведены в табл. 53. Как

видно из таблицы, по обоим бонитетам для большинства классов возраста средние ошибки, получившиеся при установлении средних диаметров, не превышают 1 см, средний показатель точности для Ia бонитета определен в 2,3%, для I бонитета — 2,4%. Среднее квадратическое отклонение от средних высот в целом для Ia бонитета равно 1,55 м, для I бонитета — 1,77 м, а коэффициенты вариации соответственно 6,1 и 7,7%. Наименьшие средние ошибки и наименьшее варьирование в средних диаметрах наблюдается в средних классах возраста.

При сопоставлении коэффициентов вариации средних высот и средних диаметров видна существенная разница между ними: варьирование в средних диаметрах в два раза превышает изменчивость средних высот. Эта закономерность подтверждает известное положение о том, что в пределах однородных групп насаждений средним диаметрам присуща большая изменчивость, чем прочим таксационным показателям.

Выше указывалось, что для вывода средних арифметических высот и диаметров все пробные площади разделялись по классам возраста. Приведенные в табл. 53 высоты и диаметры соответствуют возрастам, близким к середине классов, например 45, 55, 65, 75 лет и т. д.

Данные всеобщих таблиц хода роста, напротив, соответствуют возрасту, находящемуся на грани классов, например 40, 50, 60 лет и т. д.

Для наиболее наглядного сопоставления всеобщих таблиц с фактическим материалом средние диаметры последнего необходимо было приурочить к началу интерполяции. Эта задача разрешена с помощью графической интерполяции. Сопоставление найденных при этом средних высот и средних диаметров с данными всеобщих таблиц хода роста березовых насаждений приведено в табл. 54.

Из таблицы видно, что за исключением IV и V классов возраста I бонитета разница между средними высотами всеобщих таблиц и фактическими не превышает 0,5 м. На основании приведенного сопоставления можно констатировать, что для приспевающих и спелых березовых насаждений (свыше 50 лет) первых двух высших бонитетов всеобщие таблицы проф. Тюрина дают высоты, весьма близкие к действительным.

Что касается средних диаметров, то массовый фактический материал подтверждает ранее сделанный вывод об их преувеличении всеобщими таблицами. Начиная с возраста 50—60 лет в обоих классах бонитета, средние диаметры по данным всеобщих таблиц превышают соответствующие данные фактического материала. С повышением возраста в обоих бонитетах преувеличение средних диаметров всеобщими таблицами возрастает. В Ia бонитете в возрасте 50—70 лет превышение в среднем диаметре равно 5,5 см, в I бонитете в пределах возраста от 60 до 100 лет — 2,9 см.

Варьирование в средних высотах и средних диаметрах березовых насаждений

Статистические показатели	Классы возраста								Сред- нее
	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X		
Средняя высота в м	21,2 ± 0,18	23,3 ± 0,11	Ia бонитет 25,8 ± 0,26	27,0 ± 0,16	—	—	—	—	1,1
Показатель точности (р) в %	2,2	1,7	1,0	0,6	—	—	—	—	—
Среднее квадратическое от- клонение (σ) в м	1,73	1,73	1,73	1,00	—	—	—	—	1,55
Коэффициент вариации v	7,8	7,4	6,7	3,7	—	—	—	—	6,1
Средний диаметр в см	19,2 ± 0,68	22,1 ± 0,58	24,2 ± 0,31	25,4 ± 0,13	—	—	—	—	—
Показатель точности (р) в %	3,5	2,6	1,1	1,7	—	—	—	—	2,3
Среднее квадратическое от- клонение (σ) в см	2,45	2,15	2,21	2,61	—	—	—	—	2,44
Коэффициент вариации v	12,7	11,1	9,3	10,4	—	—	—	—	10,9
Средняя высота в м	19,6 ± 0,52	22,0 ± 0,10	I бонитет 23,5 ± 0,35	24,7 ± 0,13	25,9 ± 0,17	26,8 ± 0,22	28,4 ± 0,52	—	1,5
Показатель точности (р) в %	2,5	1,8	1,5	0,7	0,7	0,8	0,8	—	—
Среднее квадратическое от- клонение (σ) в м	2,15	2,10	2,00	1,73	1,11	1,11	1,73	—	1,77
Коэффициент вариации v	11,8	9,1	8,5	7,0	5,4	5,3	5,1	—	7,7
Средний диаметр в см	13,3 ± 0,82	21,7 ± 0,57	23,4 ± 0,30	25,0 ± 0,23	26,6 ± 0,11	27,0 ± 0,55	29,7 ± 1,04	—	—
Показатель точности (р) в %	4,1	2,6	1,7	0,9	1,5	2,0	3,3	—	2,1
Среднее квадратическое от- клонение (σ) в м	3,87	2,83	2,24	2,24	3,32	3,46	3,46	—	2,93
Коэффициент вариации v	19,6	13,0	9,6	9,0	12,5	12,5	11,6	—	12,5

**Сопоставление средних высот *H* и средних диаметров *D*
по данным пробных площадей и всеобщих таблиц хода роста
березовых насаждений**

Таксационные показатели	Возраст (лет)						
	40	50	60	70	80	90	100
Ia бонитет							
<i>H</i> по фактическому материалу в м	21,7	24,6	26,4	27,9	—	—	—
<i>H</i> по всеобщим таблицам в м	21,3	24,3	26,6	28,4	—	—	—
Разность . . .	-0,4	-0,3	+0,2	+0,5	—	—	—
<i>D</i> по фактическому материалу в см	20,6	23,1	25,2	27,0	—	—	—
<i>D</i> по всеобщим таблицам в см	21,6	26,6	30,8	34,3	—	—	—
Разность . . .	+1,0	+3,5	+5,6	+7,3	—	—	—
I бонитет							
<i>H</i> по фактическому материалу в м	20,7	22,9	24,2	25,3	26,3	27,2	28,0
<i>H</i> по всеобщим таблицам в м	19,0	21,6	23,8	25,5	26,8	27,7	28,5
Разность . . .	-1,7	-1,3	-0,4	+0,2	+0,5	+0,5	+0,5
<i>D</i> по фактическому материалу в см	20,3	22,6	24,4	25,9	27,2	28,3	29,3
<i>D</i> по всеобщим таблицам в см	18,5	22,0	25,4	28,7	31,0	32,7	34,0
Разность . . .	-1,8	-0,6	+1,0	+0,8	+3,8	+4,4	+4,7

Из всего изложенного следует, что всеобщими таблицами хода роста березовых насаждений средние диаметры преувеличены, вследствие чего количество деревьев, образующих нормальные насаждения, преуменьшено.

Если средние диаметры, полученные в результате обработки фактического материала (табл. 55), считать наиболее отвечающими действительности, то отмеченные недостатки всеобщих таблиц можно устранить без значительных затруднений. Для этого надо суммы площадей сечений древесных стволов, указываемые всеобщими таблицами, разделить на площади сечений, соответствующие этим средним диаметрам. Получаемые частные

и есть исправленные количества стволов, содержащиеся в полных нормальных насаждениях. Таким путем нами были исправлены всеобщие таблицы хода роста березовых насаждений первых трех классов бонитета.

Таблица 55

Средние диаметры березовых насаждений разных возрастов в см

Класс бонитета	Возраст (лет)									
	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Ia	4,7	10,3	16,1	20,6	23,1	25,2	27,0	28,7	30,2	31,1
I	4,0	9,0	13,5	20,3	22,6	24,4	25,9	27,2	28,3	29,3
II	3,4	7,5	11,2	17,0	19,1	21,0	22,8	24,3	25,7	27,1
III	2,4	6,0	9,0	11,9	14,5	16,4	18,3	20,0	21,1	21,9

Наиболее вероятные средние диаметры II бонитета также определены этим способом. При этом в качестве фактического материала также были использованы данные пробных площадей, заложенных лесоустройством и экспедициями по обследованию баз фанерного сырья, причем пробных площадей II бонитета было использовано меньше, чем в высших бонитетах. Однако эти данные оказались достаточными, так как всеобщие таблицы для II класса бонитета требовали меньших исправлений.

V. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТЕХНИЧЕСКОЙ СПЕЛОСТИ ЛЕСА ПО ВЫХОДУ ПИЛОМАТЕРИАЛОВ И КЛЕЕНОЙ ФАНЕРЫ

На основании приведенного выше исследования количественных и качественных выходов пиломатериалов из бревен разной толщины можно внести уточнения в метод определения технической спелости леса, базирующийся на учете среднего прироста пиловочной древесины в насаждениях разного возраста.

Наши расчеты показали, что производственная ценность пиловочной древесины далеко не одинакова, не однороден и прирост пиловочной древесины, получаемой в насаждениях разного возраста. Действительная ценность этого прироста определяется не только его общим размером, но и распределением бревен по толщине.

При определении технической спелости леса по выходу пиловочных бревен последние необходимо распределить по толщине и оценить с точки зрения выхода пиломатериалов. Разделив полученные при этом объемы (запасы) пиловочных бревен разной толщины на возрасты насаждений, находим средние приросты пиловочного сырья разной толщины. Величину каждого из этих приростов по отдельным размерам бревен умножаем на соответствующие коэффициенты, характеризующие количественный и качественный выход пиломатериалов из бревен разной толщины. Суммируя в общий итог полученные произведения, находим общий показатель, характеризующий количественный и качественный средний годичный прирост бревенной древесины, скорректированный по выходу пиломатериалов в соответствующем возрасте насаждения:

$$Z_{\text{бр}} = \frac{MP_1 K'_1 K''_1 + MP_2 K'_2 K''_2 + MP_3 K'_3 K''_3 + \dots + MP_n K'_n K''_n}{100A} = \frac{0,01M}{A} (P_1 K'_1 K''_1 + P_2 K'_2 K''_2 + P_3 K'_3 K''_3 + \dots + P_n K'_n K''_n). \quad (3)$$

В этой формуле:

- A — возраст насаждения в годах;
- M — общий запас насаждения в м³;
- $P_1 \dots P_n$ — выход бревен разной толщины, предусматриваемый товарными таблицами в насаждениях данной категории в процентах;

$K_1' \dots K_n'$ — коэффициенты количественного выхода пиломатериалов из бревен разной толщины;

$K_1'' \dots K_n''$ — коэффициенты качественного выхода пиломатериалов из бревен разной толщины.

По этой формуле показатели $Z_{бр}$ находим для насаждений разных возрастов, наивысший из которых определяет возраст технической спелости насаждений данной древесной породы.

Коэффициент K_n' , характеризующий количественный выход пиломатериалов, является величиной весьма устойчивой, не зависящей от изменяющихся во времени экономических условий. Он определяется отношением объема, вписываемого параллелепипеда (объема пиломатериалов) к объему тела (объему бревна), близкого к параболоиду.

Качественный коэффициент K_n'' зависит от соотношения цен на разные размеры и сорта пиломатериалов. С изменением цен этот коэффициент меняется.

Приведенные ранее качественные коэффициенты выхода пиломатериалов основаны на данных, относящихся к тридцатым годам. В настоящее время соответственно действующему ГОСТ применяется иная сортировка пиломатериалов и установлены новые преysкурантные цены на них, поэтому для установления качественных коэффициентов необходимо производить новые опытные распиловки.

При отсутствии таких коэффициентов техническую спелость леса можно определять с учетом одного количественного коэффициента K_n' . Соответственно этому формула (3) примет следующий вид:

$$Z_{бр} = \frac{0,01M}{A} (P_1 K_1' + P_2 K_2' + P_3 K_3' + \dots + P_n K_n'). \quad (4)$$

Более дробное разделение бревен по толщине предусматривают товарные таблицы, составленные для хвойных пород проф. Н. В. Третьяковым и доц. П. В. Горским. Данными этих таблиц мы воспользовались для того, чтобы для бревен, получающихся из насаждений разных средних диаметров, вывести средний коэффициент $K_{ср}$, характеризующий выход пиломатериалов.

Коэффициенты выхода пиломатериалов из хвойных пород, выведенные по товарным таблицам проф. Н. В. Третьякова и доц. П. В. Горского, приведены в табл. 56.

В товарных таблицах бревна распределены в процентах по классам толщины. Определив по этим таблицам для каждого класса толщины процент выхода пиломатериалов, средний коэффициент, характеризующий выход пиломатериалов ($K_{ср}$), находим по следующей формуле:

$$K_{ср} = \frac{1}{\Sigma P} (1,21P_I + 1,20P_{II} + 1,18P_{III} + 1,13P_{IV} + 1,04P_V + 1,0P_{VI} + 0,98P_{VII} + 0,98P_{VIII}). \quad (5)$$

Здесь:

ΣP — общий выход в % бревенной древесины;
 $P \dots P$ — выходы бревен разных классов толщины в %.

Таблица 56

Коэффициенты выхода пиломатериалов

Классы сортиментов	Диаметр бревен в см	Средний диаметр бревен в см	Коэффициенты выхода пиломатериалов	Классы сортиментов	Диаметр бревен в см	Средний диаметр бревен в см	Коэффициенты выхода пиломатериалов
I	32 и выше	35	1,21	V	19,9—18	19	1, 4
II	31,9—28	30	1,20	VI	17,9—16	17	1,00
III	27,9—24	26	1,18	VII	15,9—14	15	0,98
IV	23,9—20	22	1,13	VIII	13,9—12	13	0,98

Применительно к этой формуле были найдены средние коэффициенты выхода пиломатериалов из бревен, заготавливаемых в насаждениях разных средних диаметров и разных классов бонитета, которые указаны в табл. 57.

Таблица 57

Коэффициенты выхода пиломатериалов для древостоев разных средних диаметров

Класс бонитета	Средние диаметры в см								
	16	18	20	22	24	26	28	30	32

Сосна

II	—	1,04	1,05	1,06	1,08	1,10	1,11	1,13	1,14
III	—	1,04	1,05	1,06	1,08	1,10	1,11	—	—
IV	1,02	1,04	1,05	1,06	1,08	—	—	—	—

Ель

II	—	1,06	1,07	1,09	1,10	1,11	1,11	1,12	1,13
III	—	1,06	1,07	1,08	1,09	1,11	—	—	—
IV	—	1,05	1,07	1,08	1,09	—	—	—	—

Графически выравненные коэффициенты для ели

—	1,05	1,07	1,08	1,09	1,11	1,11	1,12	1,13
---	------	------	------	------	------	------	------	------

Из табл. 57 видно, что для насаждений разных классов бонитета при одинаковых средних диаметрах средние коэффициенты выхода пиломатериалов весьма близки между собой, поэтому нет необходимости устанавливать отдельные коэффициенты выхода пиломатериалов для насаждений разных классов бонитета.

На основе данных табл. 49 и товарных таблиц, с одной стороны, и таблиц хода роста насаждений — с другой, средний годичный прирост бревенной древесины, скорректированный по выходу пиломатериалов, можно определить по формуле:

$$Z_{бр} = \frac{0,01}{A} MPK, \quad (6)$$

где K — коэффициент выхода пиломатериалов.

Если в этой формуле возрасты насаждений A брать с интервалом в 10 лет, то отношение $0,01 : A$ для насаждений разных возрастов можно определить предварительно. Результаты вычисления этого отношения даны в табл. 58.

Таблица 58

Численное значение отношения $0,01 : A$ в насаждениях разных возрастов

Возраст насаждений в годах	Отношение $0,01 : A$	Отношение $0,01 : A$, увеличенное в 1000 раз	Возраст насаждений в годах	Отношение $0,01 : A$	Отношение $0,01 : A$, увеличенное в 1000 раз
30	0,000330	0,330	100	0,000100	0,100
40	0,000250	0,250	110	0,000091	0,091
50	0,000200	0,200	120	0,000083	0,083
60	0,000167	0,167	130	0,000077	0,077
70	0,000143	0,143	140	0,000071	0,071
80	0,000125	0,125	150	0,000067	0,067
90	0,000110	0,110			

В правой строке таблицы даны значения $0,01 : A$, увеличенные для упрощения вычислений в 1000 раз. При расчетах по этим величинам запасы M в формуле (6) надо уменьшить в 1000 раз.

В результате этих изменений формула (6) примет следующий вид:

$$Z_{бр} = q \cdot \theta, M \cdot P \cdot K. \quad (7)$$

В этой формуле q есть отношение $0,01 : A$, увеличенное в 1000 раз, θ, M — общий запас насаждения на 1 га в тысячах кубометров. Выражения P и K известны из предыдущего изложения.

При наличии формулы (7), товарных таблиц и таблиц хода роста насаждений определение технической спелости сложной задачи не представляет. Сначала необходимо изготовить специальную форму для записи результатов расчетов (табл. 59), состоящую из восьми граф. В первой графе указывают классы бонитета, во вторую графу записывают возрасты с интервалом в 10 лет, в третью — средние диаметры насаждений в соответствующих возрастах (эти данные для сосны, ели и березы

**Определение возраста технической спелости сосны
применительно к всеобщим таблицам хода роста насаждений**

Класс бонитета	Возраст (лет)	Средний диаметр насаждений в см	Общий запас насаждений в тыс. м ³ на 1 га (<i>O, M</i>)	Выход бревенной древесины (<i>P</i>) в %	Коэффициенты		Средний годичный прирост бревенной древесины, корректи- рованный по выходу пиломатериалов (<i>Z_{6p}</i>), в м ³
					<i>q</i>	<i>K</i>	
Ia	60	25	0,426	72	0,167	1,09	5,62
	70	27	0,487	75	0,143	1,11	5,80
	80	31	0,540	76	0,125	1,14	5,85
	90	33	0,585	77	0,110	1,14	5,64
	100	36	0,625	77	0,100	1,14	5,48
	110	38	0,660	77	0,091	1,14	5,24
I	60	20	0,332	55	0,167	1,05	3,20
	70	23	0,383	70	0,143	1,07	4,10
	80	26	0,426	75	0,125	1,10	4,40
	90	29	0,463	75	0,110	1,12	4,27
	100	31	0,494	76	0,100	1,14	4,26
	110	33	0,520	76	0,091	1,14	4,10
II	70	20	0,290	55	0,143	1,05	2,39
	80	22	0,325	63	0,125	1,06	2,72
	90	25	0,354	72	0,110	1,09	3,05
	100	27	0,380	75	0,100	1,11	3,16
	110	29	0,402	75	0,091	1,12	3,07
	120	30	0,418	76	0,083	1,13	2,98
III	70	18	0,224	46	0,143	1,04	1,51
	80	20	0,251	55	0,125	1,05	1,82
	90	22	0,274	63	0,110	1,06	2,01
	100	24	0,293	70	0,100	1,08	2,21
	110	25	0,308	72	0,091	1,09	2,20
	120	27	0,318	75	0,083	1,11	1,98
	130	28	0,322	75	0,077	1,11	2,06
IV	80	18	0,191	46	0,125	1,04	1,14
	90	20	0,207	55	0,110	1,05	1,31
	100	21	0,221	57	0,100	1,06	1,33
	110	22	0,231	63	0,091	1,06	1,40
	120	23	0,238	65	0,083	1,07	1,37
	130	24	0,245	66	0,077	1,08	1,34
	140	25	0,250	67	0,071	1,09	1,29
V	90	15	0,149	34	0,110	1,02	0,57
	100	16	0,158	38	0,100	1,02	0,61
	110	18	0,165	46	0,091	1,04	0,72
	120	19	0,167	52	0,083	1,05	0,76
	130	20	0,168	53	0,077	1,05	0,72
	140	21	0,170	54	0,071	1,06	0,69

можно использовать из табл. 49 и 55), в четвертую графу вписывают общие запасы ствольной древесины, взятые из таблиц хода роста насаждений (при наличии итоговой таблицы классов возраста, бонитетов, полнот и запасов, общие запасы насаждений можно взять из нее). Соответственно средним диаметрам насаждений из товарных таблиц в графу пятую заносят проценты выхода бревенной древесины, в шестую графу вписывают коэффициенты q , в седьмую коэффициенты выхода пиломатериалов K , устанавливаемые по табл. 57 в зависимости от среднего диаметра насаждений.

Для определения среднего годовичного прироста бревенной древесины, скорректированного по выходу пиломатериалов $Z_{бр}$ величины, вписанные в графы четвертую, пятую, шестую и седьмую, находящиеся в одной горизонтальной строке, надо перемножить $(0, M \cdot P \cdot q \cdot K)$. Полученный результат $Z_{бр}$ вписывают в последнюю, восьмую графу. Наибольшая величина $Z_{бр}$, относящаяся к насаждениям одной древесной породы и одного класса бонитета, будет определять возраст технической спелости леса.

В табл. 59—67 приведены результаты определения возрастов технической спелости сосновых и еловых насаждений, вычисленные применительно к таблицам хода роста этих насаждений, составленных разными авторами.

В табл. 59 общие запасы сосновых насаждений взяты по всеобщим таблицам хода роста этих насаждений проф. А. В. Тюрина. В связи с тем, что этими таблицами средние диаметры насаждений преувеличены, их наиболее вероятные значения взяты из составленной нами табл. 49.

В табл. 60 общие запасы и средние диаметры сосновых насаждений взяты из таблиц хода роста этих насаждений Ленинградской области, составленных Варгас де Бедмаром.

Общие запасы и средние диаметры сосновых насаждений в табл. 61 взяты из таблиц хода роста этих насаждений Архангельской области, составленных доц. В. И. Левиным.

Эти таксационные показатели в табл. 62 взяты из таблиц хода роста сосновых насаждений Беловежской пуши, составленных проф. В. К. Захаровым.

Расчеты, приведенные в табл. 63, основаны на данных таблиц хода роста сосновых насаждений, составленных для северо-восточных районов Н. В. Огородовым.

В основу табл. 64 положены общие запасы еловых насаждений, взятые из всеобщих таблиц хода роста этих насаждений проф. А. В. Тюрина; средние диаметры в соответствующих возрастах использованы наши.

Табл. 65 составлена применительно к данным таблиц хода роста еловых насаждений Ленинградской области, составленных Варгас де Бедмаром.

В лесах Карпат произрастают еловые насаждения, продуктивность которых превышает наивысший бонитет общепонитерочной шкалы. Ход роста этих насаждений изучен доцентом

**Определение возраста технической спелости сосны
применительно к таблицам хода роста насаждений
Ленинградской области**

Класс бонитета	Возраст (лет)	Средний диаметр насаждений в см	Общий запас насаждений в тыс. м ³ на 1 га (0,М)	Выход бревенной древесины (Р) в %	Коэффициенты		Средний годичный прирост бревенной древесины, скорректированный по выходу пиломатериалов (Z _{бр}), в м ³
					q	K	
I	60	19	0,302	51	0,167	1,05	2,70
	70	22	0,352	63	0,143	1,06	3,36
	80	26	0,396	75	0,125	1,10	4,08
	90	29	0,435	75	0,110	1,12	4,02
	100	31	0,471	76	0,100	1,14	4,07
	110	33	0,502	76	0,090	1,14	3,94
II	70	20	0,277	55	0,143	1,05	2,29
	80	23	0,318	70	0,125	1,07	2,92
	90	24	0,354	70	0,110	1,08	2,94
	100	26	0,385	75	0,100	1,10	3,18
	110	28	0,411	75	0,091	1,11	3,11
III	80	19	0,257	51	0,125	1,05	1,72
	90	21	0,287	59	0,110	1,06	1,97
	100	23	0,311	70	0,100	1,07	2,33
	110	24	0,330	70	0,091	1,08	2,27
	120	26	0,347	75	0,083	1,10	2,38
IV	90	18	0,211	46	0,110	1,04	1,13
	100	19	0,222	51	0,100	1,05	1,18
	110	20	0,233	55	0,091	1,05	1,22
	120	21	0,238	59	0,083	1,06	1,25
	130	21	0,240	59	0,077	1,06	1,15

Таблица 61

**Определение возраста технической спелости сосны
применительно к таблицам хода роста насаждений
Архангельской области**

Класс бонитета	Возраст (лет)	Средний диаметр насаждений в см	Общий запас насаждений в тыс. м ³ на 1 га (0,М)	Выход бревенной древесины (Р) в %	Коэффициенты		Средний годичный прирост бревенной древесины, скорректированный по выходу пиломатериалов (Z _{бр}), в м ³
					q	K	
II	60	17	0,321	42	0,167	1,04	2,34
	80	22	0,404	63	0,125	1,06	3,37
	100	27	0,465	75	0,100	1,11	3,87
	120	30	0,511	76	0,083	1,13	3,64
	140	33	0,521	77	0,071	1,14	3,25

Класс бонитета	Возраст (лет)	Средний диаметр насаждений в см	Общий запас насаждений в тыс. м ³ на 1 га (О,М)	Выход бревенной древесины (Р) в %	Коэффициенты		Средний годичный прирост бревенной древесины, скорректированный по выходу пиломатериалов (Z _{бр}), в м ³
					q	K	
III	60	14	0,248	32	0,167	1,02	1,35
	80	19	0,323	51	0,125	1,05	2,16
	100	22	0,377	63	0,100	1,06	2,51
	120	26	0,410	75	0,083	1,10	2,81
	140	28	0,409	75	0,071	1,11	2,42
IV	80	16	0,242	38	0,125	1,02	1,17
	100	19	0,288	51	0,100	1,05	1,54
	120	22	0,313	63	0,083	1,06	1,73
	140	24	0,312	70	0,071	1,08	1,67
V	80	13	0,178	30	0,125	1,02	0,68
	100	16	0,214	38	0,100	1,02	0,83
	120	19	0,237	51	0,083	1,05	1,06
	140	21	0,237	59	0,071	1,06	1,05

Таблица 62

Определение возраста технической спелости сосны применительно к таблицам хода роста насаждений Беловежской пуши

Класс бонитета	Возраст (лет)	Средний диаметр насаждений в см	Общий запас насаждений в тыс. м ³ на 1 га (О,М)	Выход бревенной древесины (Р) в %	Коэффициенты		Средний годичный прирост бревенной древесины, скорректированный по выходу пиломатериалов (Z _{бр}), в м ³
					q	K	
I	90	35	0,382	77	0,110	1,13	3,67
	100	37	0,411	77	0,100	1,14	3,61
	110	39	0,433	77	0,091	1,14	3,46
	120	41	0,452	77	0,083	1,14	3,29
	130	42	0,466	77	0,077	1,14	3,15
	140	44	0,475	77	0,071	1,14	2,86
II	90	31	0,305	76	0,110	1,14	2,91
	100	33	0,326	77	0,100	1,14	2,86
	110	35	0,343	72	0,091	1,13	2,54
	120	36	0,355	77	0,083	1,14	2,59
	130	38	0,364	77	0,077	1,14	2,46
	140	39	0,369	77	0,071	1,14	2,30

**Определение возраста технической спелости сосны
применительно к таблицам хода роста насаждений
северо-восточных районов**

Класс бонитета	Возраст (лет)	Средний диаметр насаждений в см	Общий запас насаждений в тыс. м ³ на 1 га (θ, M)	Выход бревенной древесины (P) в %	Коэффициенты		Средний годичный прирост бревенной древесины, скорректированный по выходу пиломатериалов (Z _{бр}), в м ³
					q	K	
I	70	23	0,389	70	0,143	1,07	4,17
	80	26	0,427	75	0,125	1,10	4,40
	90	29	0,457	75	0,110	1,12	4,22
	100	31	0,483	76	0,100	1,14	4,17
II	80	21	0,353	59	0,125	1,06	2,76
	90	23	0,379	69	0,110	1,07	3,08
	100	25	0,400	72	0,100	1,09	3,14
	110	27	0,417	75	0,091	1,11	3,16
	120	29	0,430	75	0,083	1,12	3,00
IV	90	20	0,312	55	0,110	1,05	1,98
	100	22	0,333	63	0,100	1,06	2,23
	110	24	0,350	66	0,091	1,08	2,27
	120	25	0,360	67	0,083	1,09	2,18
	130	26	0,368	68	0,077	1,10	2,12

Таблица 64

**Определение возраста технической спелости ели
применительно к всеобщим таблицам хода роста насаждений**

Класс бонитета	Возраст (лет)	Средний диаметр насаждений в см	Общий запас насаждений в тыс. м ³ на 1 га (θ, M)	Выход бревенной древесины (P) в %	Коэффициенты		Средний годичный прирост бревенной древесины, скорректированный по выходу пиломатериалов (Z _{бр}), в м ³
					q	K	
Ia	60	21	0,552	63	0,167	1,08	6,27
	70	26	0,653	72	0,143	1,11	7,44
	80	29	0,740	72	0,125	1,12	7,43
	90	32	0,810	72	0,110	1,13	7,25
	100	35	0,866	72	0,100	1,13	7,04
I	70	23	0,524	69	0,143	1,09	5,64
	80	26	0,600	72	0,125	1,06	5,72
	90	29	0,664	72	0,110	1,12	5,88
	100	31	0,716	72	0,100	1,13	5,83
II	80	23	0,473	69	0,125	1,09	4,45
	90	25	0,529	72	0,110	1,10	4,61
	100	27	0,576	72	0,100	1,11	4,60
	110	28	0,614	72	0,091	1,12	4,49
	120	29	0,646	72	0,083	1,12	4,34

Класс бонитета	Возраст (лет)	Средний диаметр насаждений в см	Общий запас насаждений в тыс. м ³ на 1 га (0,М)	Выход бревенной древесины (Р) в %	Коэффициенты		Средний годичный прирост бревенной древесины, скорректированный по выходу пиломатериалов (Z _{бр}), в м ³
					q	K	
III	90	21	0,402	61	0,110	1,08	2,91
	100	23	0,442	64	0,100	1,09	3,08
	110	24	0,475	65	0,091	1,09	3,07
	120	26	0,504	65	0,083	1,06	2,88
IV	100	19	0,319	53	0,100	1,06	1,79
	110	20	0,348	55	0,091	1,07	1,86
	120	21	0,373	57	0,083	1,08	1,91
	130	22	0,384	59	0,077	1,08	1,88

Таблица 65

Определение возраста технической спелости ели применительно к таблицам хода роста насаждений Ленинградской области

Класс бонитета	Возраст (лет)	Средний диаметр насаждений в см	Общий запас насаждений в тыс. м ³ на 1 га (0,М)	Выход бревенной древесины (Р) в %	Коэффициенты		Средний годичный прирост бревенной древесины, скорректированный по выходу пиломатериалов (Z _{бр}), в м ³
					q	K	
I	60	20	0,307	63	0,167	1,07	3,45
	70	23	0,362	69	0,143	1,09	3,89
	80	26	0,411	72	0,125	1,11	4,09
	90	28	0,457	72	0,110	1,12	4,04
	100	31	0,501	72	0,100	1,13	4,07
II	70	20	0,283	63	0,143	1,07	2,73
	80	22	0,326	66	0,125	1,08	2,90
	90	24	0,367	70	0,110	1,09	3,09
	100	27	0,405	72	0,100	1,11	3,24
	110	29	0,441	72	0,091	1,12	3,23
	120	30	0,472	72	0,083	1,13	3,18
III	80	19	0,260	52	0,125	1,06	1,79
	90	21	0,289	60	0,110	1,08	2,06
	100	23	0,314	64	0,100	1,09	2,19
	110	24	0,335	65	0,091	1,09	2,16
	120	25	0,354	65	0,083	1,10	2,10
IV	90	17	0,207	40	0,110	1,02	0,93
	100	20	0,222	55	0,100	1,07	1,31
	110	20	0,233	55	0,091	1,07	1,25
	120	21	0,239	57	0,083	1,08	1,22
	130	21	0,242	57	0,077	1,08	1,15
V	100	16	0,152	36	0,100	1,00	0,55
	110	16	0,155	36	0,091	1,00	0,51
	120	17	0,156	41	0,083	1,02	0,54

**Определение возраста технической спелости ели
применительно к таблицам хода роста насаждений в Карпатах**

Класс бонитета	Возраст (лет)	Средний диаметр насаждений в см	Общий запас насаждений в тыс. м ² на 1 га (0,М)	Выход бревенной древесины (Р) в %	Коэффициенты		Средний годичный прирост бревенной древесины, скорректированный по выходу пиломатериалов (Z _{бр}), в м ³
					q	K	
Iв	40	22	0,550	63	0,250	1,06	9,18
	50	28	0,710	75	0,200	1,11	11,82
	60	32	0,835	72	0,167	1,14	11,45
	70	35	0,916	72	0,143	1,14	10,75
	80	38	0,987	77	0,125	1,14	10,83
	90	41	1,042	77	0,110	1,14	10,06
	100	43	1,096	77	0,100	1,14	9,62
б	50	24	0,627	70	0,200	1,08	9,48
	60	28	0,741	75	0,167	1,11	10,30
	70	32	0,831	76	0,143	1,14	10,30
	80	35	0,902	77	0,125	1,14	9,90
	90	37	0,958	77	0,110	1,14	9,25
	100	40	0,998	77	0,100	1,14	8,76
Iа	50	23	0,581	70	0,200	1,07	8,70
	60	27	0,694	75	0,167	1,11	9,65
	70	31	0,790	76	0,143	1,14	9,79
	80	34	0,861	74	0,125	1,14	9,08
	90	37	0,915	77	0,110	1,14	8,84
	100	39	0,965	77	0,100	1,14	8,47
I	50	16	0,335	38	0,200	1,02	2,60
	60	19	0,422	52	0,167	1,05	3,85
II	70	22	0,512	63	0,143	1,06	4,89
	80	25	0,583	72	0,125	1,09	5,72
	90	27	0,643	75	0,110	1,11	5,89
	100	28	0,693	75	0,100	1,11	5,77
III	50	10	0,195	30	0,200	1,00	1,17
	60	13	0,256	30	0,167	1,02	1,31
	70	15	0,308	34	0,143	1,02	1,53
	80	17	0,362	42	0,125	1,04	1,98
	90	19	0,412	51	0,110	1,05	2,43
	100	21	0,449	59	0,100	1,06	2,81

Львовского лесотехнического института Г. Л. Тышкевичем, данные которого положены в основу наших расчетов. Классы бонитетов для пяти типов еловых насаждений, выделенных Г. Л. Тышкевичем, установлены нами в увязке с общескандинавской шкалой. Расчет возрастов технической спелости еловых насаждений Карпат применительно к данным Г. Л. Тышкевича приведен в табл. 66.

В табл. 67 приведены расчеты, выполненные применительно к таблицам хода роста еловых насаждений северо-восточных районов, составленных Н. В. Огородовым.

Таблица 67

Определение возраста технической спелости ели применительно к таблицам хода роста насаждений северо-восточных районов

Класс бонитета	Возраст (лет)	Средний диаметр насаждений в см	Общий запас насаждений в тыс. м ³ на 1 га (O, M)	Выход бревенной древесины (P) в %	Коэффициенты		Средний годичный прирост бревенной древесины, скорректированный по выходу пиломатериалов (Z _{бр}), в м ³
					q	K	
II	70	23	0,366	68	0,143	1,09	3,88
	80	25	0,401	72	0,125	1,10	3,97
	90	26	0,425	72	0,110	1,11	3,72
	100	27	0,438	72	0,100	1,11	3,50
	110	29	0,442	72	0,091	1,12	3,25
III	80	20	0,352	59	0,125	1,07	2,78
	90	22	0,378	62	0,110	1,08	2,79
	100	24	0,395	65	0,100	1,09	2,81
	110	25	0,406	65	0,091	1,10	2,64
IV	90	17	0,220	46	0,110	1,03	1,15
	100	18	0,237	51	0,100	1,05	1,27
	110	19	0,250	53	0,091	1,06	1,28
	120	20	0,261	55	0,083	1,07	1,27
	130	21	0,271	57	0,077	1,08	1,28
V	90	16	0,180	38	0,110	1,01	0,76
	100	17	0,185	40	0,100	1,03	0,76
	110	17	0,190	40	0,091	1,03	0,71
	120	17	0,193	40	0,083	1,03	0,66
	130	17	0,196	40	0,077	1,03	0,62
	140	18	0,198	43	0,071	1,05	0,63
	150	18	0,199	43	0,067	1,05	0,60

Приведенный перечень таблиц хода роста насаждений, применительно к которым нами определены возрасты технической спелости, показывает, что при решении проблемы возрастов рубки мы базировались на данных хода роста насаждений разных краев и областей.

Таким образом, при установлении возрастов рубки нами всесторонне учтена динамика роста и развития насаждений.

Для дополнительного контроля взяты запасы и средние диаметры по итогам таблиц классов возраста, бонитетов, полнот и запасов для двух лесхозов Костромской области. При большом числе таблиц хода роста насаждений, составленных в разное время, разными авторами и по разной методике, конечные результаты расчетов получились близкие между собой.

Табл. 59—67 показывают, что в насаждениях Ia бонитета максимальная величина среднего годовичного прироста бревенной древесины, скорректированного по выходу пиломатериалов ($Z_{бр}$), оказалась у сосны в 80 лет, ели — 70 лет; в I бонитете у обеих пород в 80 лет; во II бонитете у сосны 100 лет, ели — 90 лет; в III бонитете у обеих пород в 100 лет и в четвертом — в 120 лет. Сосновые и еловые насаждения в этих возрастах следует считать технически спелыми.

Следует отметить, что момент кульминации среднего годовичного прироста бревенной древесины не резко выражен. В насаждениях каждого класса бонитета наблюдается период продолжительностью 20—30 лет, когда средний годовичный прирост по существу остается на одном уровне. Результаты вычисления показали в ряде случаев разницу в приросте на сотые доли кубометра, что находится за пределами точности вычислений. Это свидетельствует о надежности выполненных расчетов и возможности основывать на них устанавливаемые возрасты рубки.

Наличие у насаждений периода в 20—30 лет, сохраняющего величину прироста на одном уровне, позволяет без заметного ущерба для хозяйства варьировать в установлении возрастов рубки. В малолесных районах возрасты рубки надо устанавливать по возрасту, соответствующему началу периода равного прироста в насаждении, в многолесных районах возраст рубки может быть удлинен до конца этого периода.

Для более полного анализа результаты вычислений технической спелости сосновых и еловых насаждений, основанные на использовании таблиц хода роста насаждений, составленных разными авторами (см. табл. 59—67), на рис. 3—9 выражены графически. По оси абсцисс нанесены возрасты насаждений, по оси ординат средние годовичные приросты бревенной древесины ($Z_{бр}$).

Графики наглядно показывают наличие в древостоях всех классов бонитета периода, в котором средний годовичный прирост бревенной древесины практически одинаков.

Сопоставление возрастов технической спелости сосны и ели, вычисленных применительно к разным таблицам хода роста насаждений, дано в табл. 68.

В большинстве случаев (при наличии некоторых расхождений) в одном классе бонитета возрасты спелости, вычисленные по разным таблицам хода роста насаждений, оказались одинаковыми.

Возрасты технической спелости двух главнейших пород — сосны и ели для лесов европейской части СССР, определенные по разной методике и в результате многочисленных расчетов и сопоставлений, приведены в табл. 69.

**Возрасты технической спелости сосны и ели,
исчисленные применительно к разным таблицам хода роста насаждений**

Таблицы хода роста насаждений	Классы бонитета							
	Iв	Iб	Iа	I	II	III	IV	V
Сосна								
А. В. Тюрина	—	—	70—80	80	100	100—110	110—120	120
Варгас де Бедемара . . .	—	—	—	80	100	100	110—120	—
В. И. Левина	—	—	—	—	100	110—120	120	120
В. К. Захарова	—	—	—	80—90	90	—	—	—
Н. В. Огородова	—	—	—	80	110	—	110	—
По таблицам классов возраста, бонитетов, полнот и запасов . . .	—	—	—	—	100	100	—	—
Среднее	—	—	70—80	80	100	100—110	110—120	120
Ель								
А. В. Тюрина	—	—	70	80	90	100	120	—
Варгас де Бедемара . . .	—	—	—	80	100	100	120	—
Г. Л. Тышкевича	50	60—70	70	—	90	100	—	—
Н. В. Огородова	—	—	—	—	80	100	110	—
По таблицам классов возраста, бонитета, полнот и запасов . . .	—	—	—	—	90	90	—	—
Среднее	50	60—70	70	80	90	100	120	—

Таблица 69

Возрасты технической спелости сосны и ели в годах

Порода	Классы бонитета							
	Iв	Iб	Iа	I	II	III	IV	V
Сосна	—	—	70—80	80	100	100—110	120	120—140
Ель	50	60—70	70	80	90	100—110	120	130—140

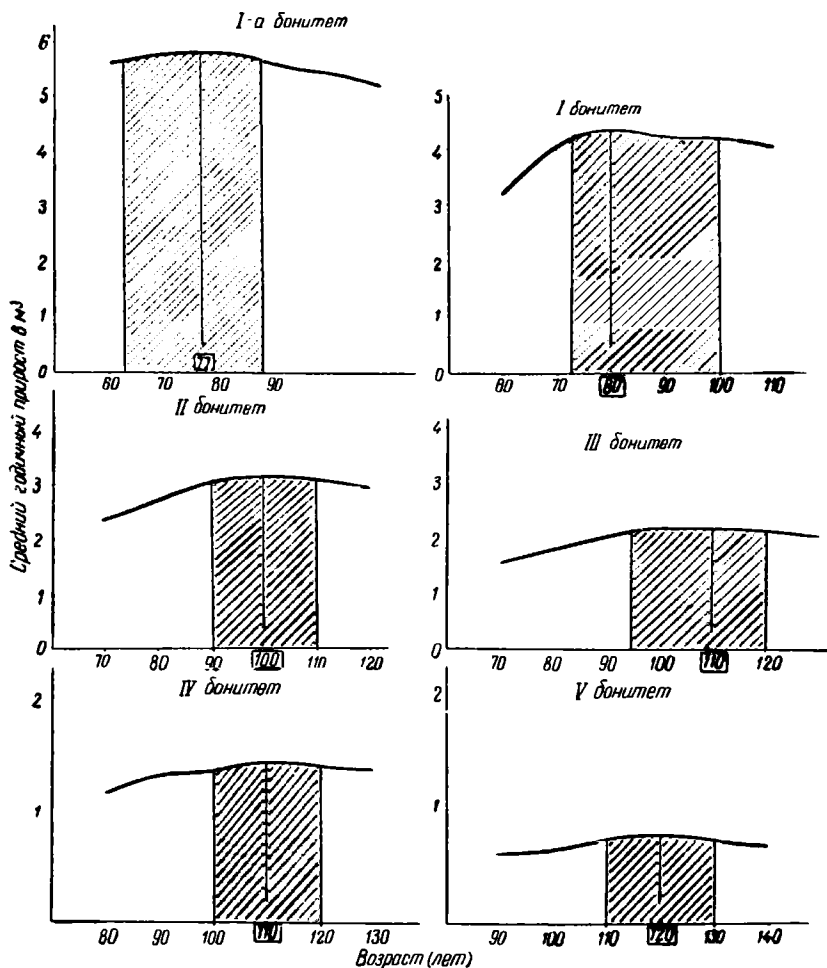


Рис. 3. Определение возраста технической спелости сосновых древостоев по таблицам хода роста А. В. Тюрина. (Возраст технической спелости на этом и последующих рисунках указан в рамке)

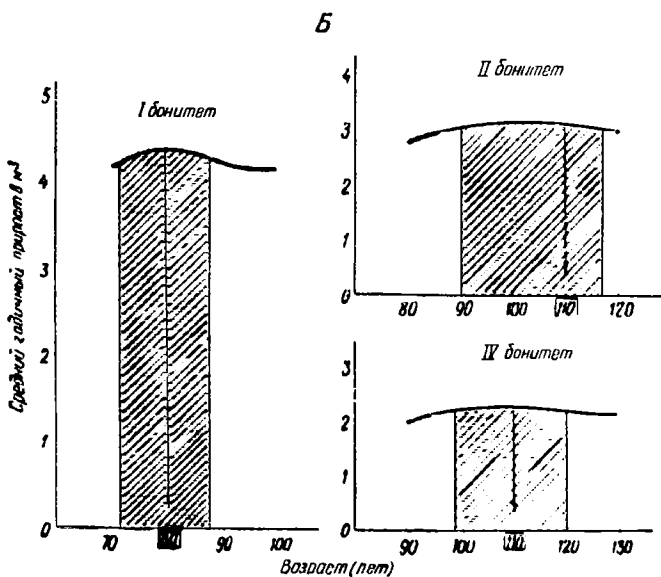
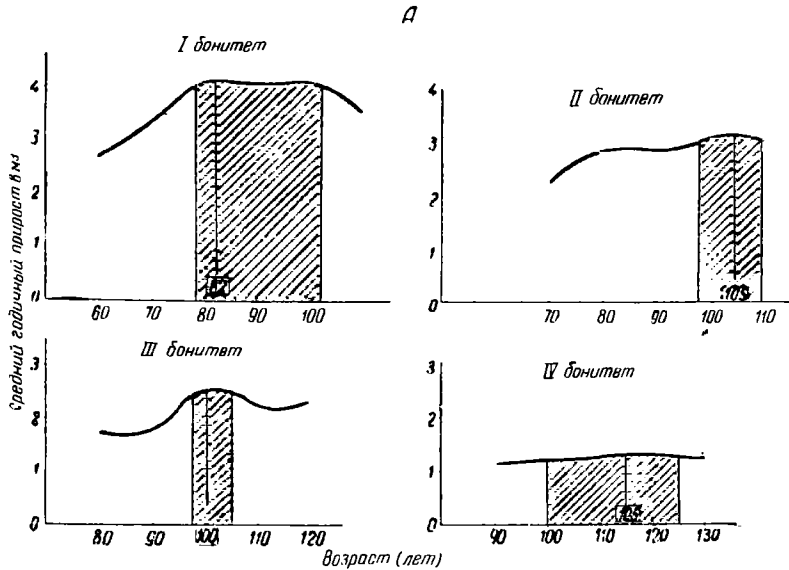


Рис. 4. Определение возраста технической спелости сосновых древостоев по таблицам хода роста:

А — Варгас де Бедемара, Б — И. В. Огэрсдова

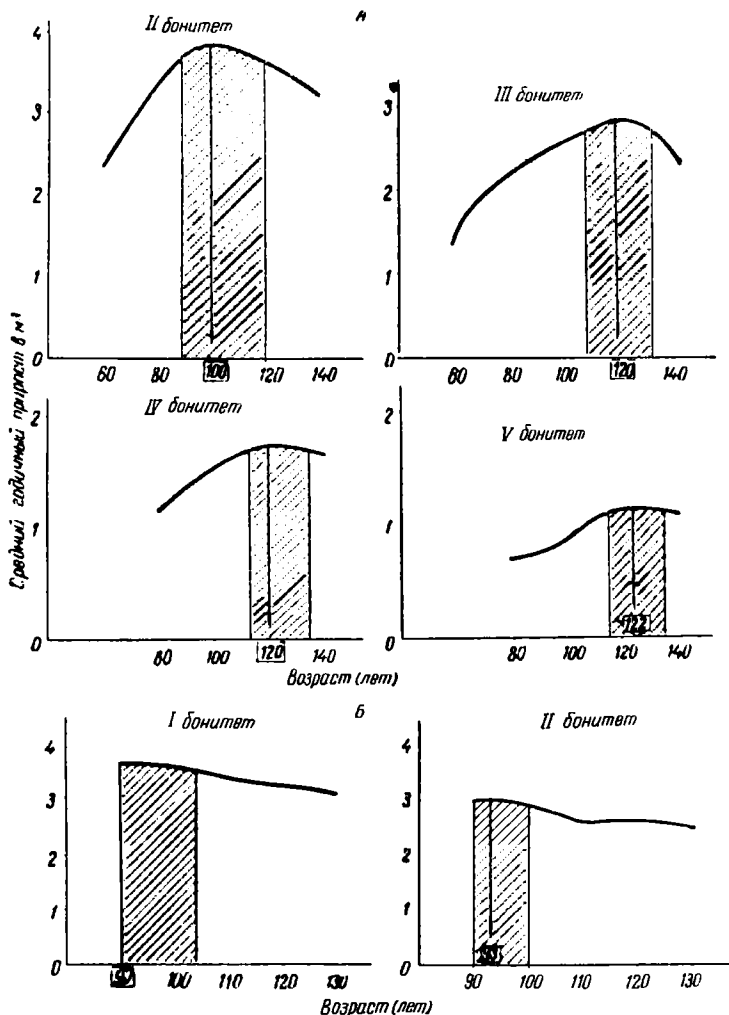


Рис. 5. Определение возраста технической спелости сосновых древостоев по таблицам хода роста:

А — В. И. Левина, Б — В. К. Захарова

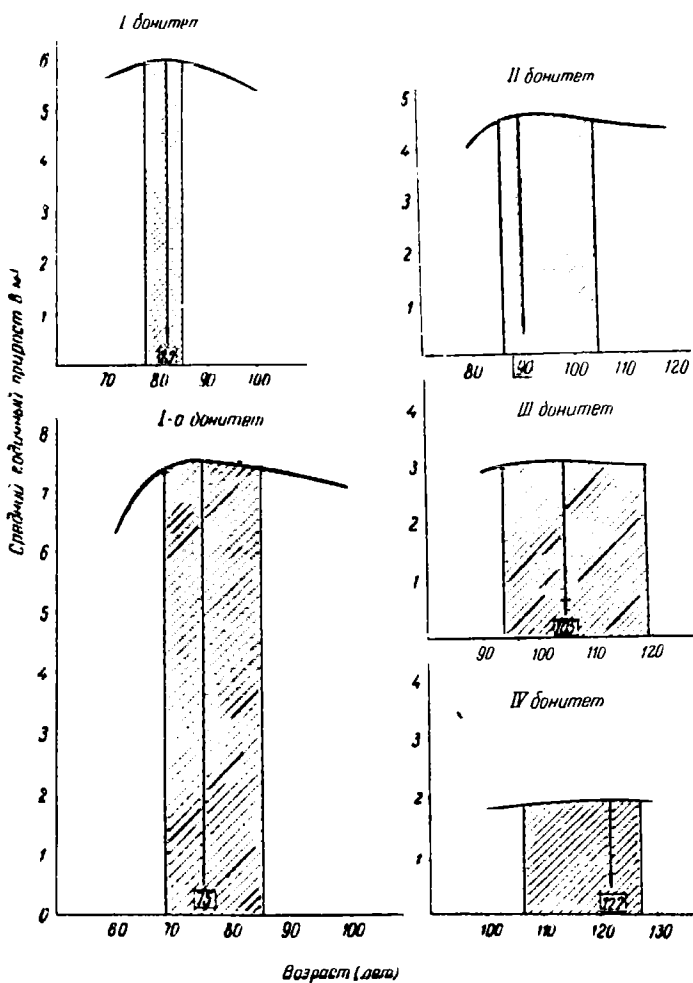


Рис. 6. Определение возраста технической спелости еловых деревьев по таблицам хода роста А. В. Тюрина

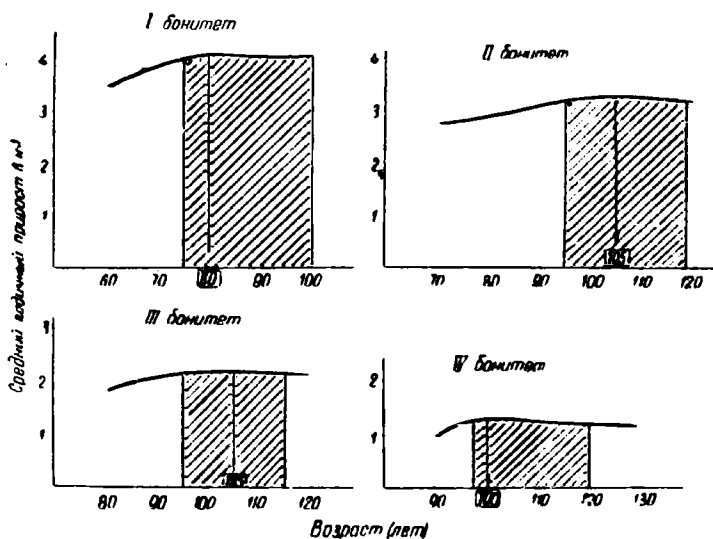


Рис. 7. Определение возраста технической спелости еловых древостоев по таблицам хода роста Варгас де Бедемара

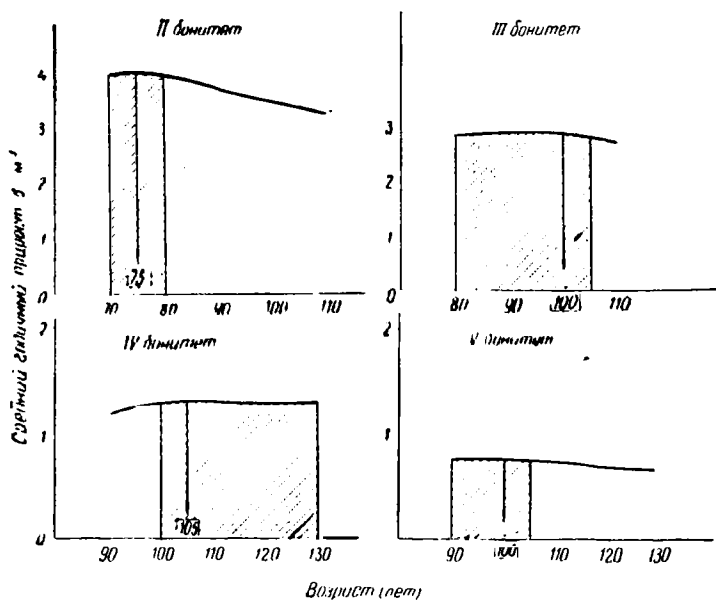


Рис. 8. Определение возраста технической спелости еловых древостоев по таблицам хода роста Н. В. Огородова

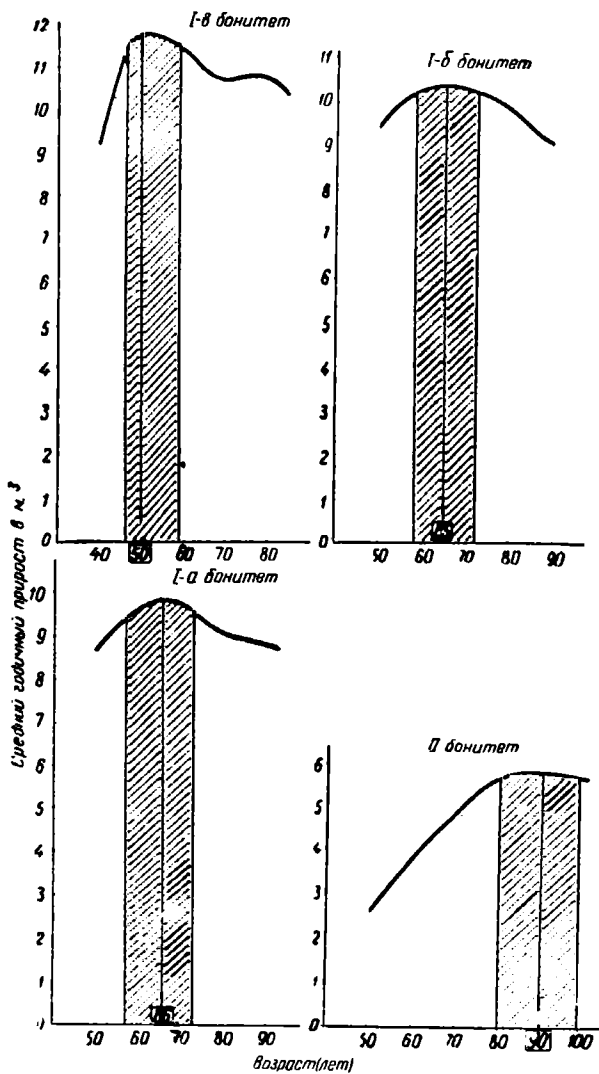


Рис. 9. Определение возраста технической спелости еловых древостоев по таблицам хода роста Г. Л. Тышкевича

Приведенные в табл. 69 возрасты технической спелости сосны и ели послужили основой для составления таблицы оптимальных возрастов рубки этих пород.

Установив возрасты технической спелости леса разными методами и используя в расчетах различные таблицы хода роста насаждений, попытаемся полученные результаты проверить на более обширных производственных материалах.

Известный интерес представляют данные кандидата сельскохозяйственных наук В. Антонайтиса. При изучении хода роста наиболее распространенных (модельных) еловых насаждений В. Антонайтис обработал таксационные описания всех еловых насаждений Литовской ССР, общей площадью 350 тыс. га. В результате обработки этих таксационных описаний В. Антонайтис установил для еловых насаждений II и III классов бонитета средние диаметры и средние запасы на 1 га, которые приведены в табл. 70.

Таблица 70

Определение возраста технической спелости еловых насаждений Литовской ССР

Класс бонитета	Возраст (лет)	Средний диаметр насаждений в см	Общий запас насаждений на 1 га в тыс. м ³ на 1 га (O, M)	Выход бревенной древесины (P) в %	Коэффициенты		Средний годичный прирост бревенной древесины, скорректированный по выходу пиломатериалов (Z _{бр}), в м ³
					q	K	
I	50	15	0,088	34	0,200	1,02	0,61
	60	19	0,112	56	0,167	1,06	1,11
	70	23	0,132	69	0,143	1,09	1,42
	80	26	0,150	71	0,125	1,106	1,47
	90	28	0,166	72	0,110	1,116	1,47
	100	30	0,180	72	0,100	1,12	1,45
	110	31	0,194	72	0,091	1,13	1,44
	120	33	0,207	72	0,083	1,13	1,40
III	50	13	0,064	30	0,200	1,02	0,39
	60	17	0,083	42	0,167	1,04	0,60
	70	20	0,099	60	0,143	1,05	0,89
	80	23	0,114	64	0,125	1,09	0,99
	90	25	0,128	65	0,110	1,09	1,00
	100	27	0,140	72	0,100	1,11	1,12
	110	28	0,151	72	0,091	1,11	1,10
	120	29	0,162	72	0,083	1,12	1,08

Соответственно средним диаметрам и запасам, установленным В. Антонайтисом, нами был найден (по рассмотренной выше методике) средний годичный прирост бревенной древесины, скорректированный по выходу пиломатериалов Z_{бр} (см. табл. 70).

Из таблицы видно, что наиболее распространенные в Литовской ССР еловые насаждения II бонитета достигают максимального среднего годичного прироста бревенной древесины, коррек-

тированного на выход пиломатериалов, в 80—90 лет, а в насаждениях III бонитета в 100 лет. В эти годы, следовательно, и наступает техническая спелость этих насаждений.

Это дополнительное исследование, основывающееся на производственных материалах, характеризующих леса площадью 350 тыс. га, подтверждает правильность всех приведенных выше расчетов, показывающих, что техническая спелость еловых насаждений II бонитета наступает в 90 лет, III бонитета — в 100 лет.

Условия местопроизрастания и динамика роста леса по географическим зонам резко различны, что надо всесторонне учитывать при установлении возрастов рубки леса.

Чтобы наиболее рельефно выявить значение географического фактора, в дополнение ко всем проделанным расчетам в табл. 71

Таблица 71

Определение возраста технической спелости сосновых насаждений Северного Казахстана

Класс бонитета	Возраст (лет)	Средний диаметр в см	Общий запас насаждения на 1 га в тыс. м ³ на 1 га (0,М)	Выход бревенной древесины (Р) в %	Коэффициенты		Средний годичный прирост бревенной древесины, скорректированный по выходу пиломатериалов (Z _{бр}), в м ³ ,
					q	K	
III	70	22	0,301	59	0,143	1,06	2,69
	80	24	0,333	67	0,125	1,08	3,01
	90	26	0,361	72	0,110	1,10	3,14
	100	28	0,385	74	0,100	1,11	3,16
	110	29	0,406	75	0,091	1,12	3,10
	120	30	0,423	75	0,083	1,13	2,98
IV	80	19	0,251	51	0,125	1,05	1,68
	90	21	0,274	57	0,110	1,06	1,82
	100	22	0,293	60	0,100	1,06	1,86
	110	24	0,308	64	0,091	1,08	1,94
	120	25	0,318	66	0,083	1,09	1,90
	130	26	0,326	70	0,077	1,10	1,93
V	90	16	0,221	26	0,110	1,02	0,65
	100	17	0,238	35	0,100	1,03	0,86
	110	18	0,252	42	0,091	1,04	1,00
	120	19	0,264	48	0,083	1,05	1,10
	130	20	0,274	53	0,077	1,05	1,17
	140	20	0,280	55	0,071	1,05	1,15
	150	21	0,283	57	0,067	1,06	1,14

приведен расчет технической спелости сосновых насаждений Северного Казахстана, имеющих по сравнению с таежной зоной и зоной смешанных лесов резко отличные условия местопроизрастания. В основу этих расчетов положены таблицы хода роста сосновых насаждений Кокчетавской области, составленные проф. И. М. Науменко и инж. В. И. Тарасевичем при устройстве лесов Кокчетавской области (см. статью проф. И. М. Науменко

и В. И. Тарасевича «Возрасты и способы рубок сосновых насаждений Северного Кавказа» стр. 107—120 в книге «Научные записки Воронежского лесотехнического института», 1956 г., том. XV).

Сосновые леса в Кокчетавской области произрастают на грубоскелетных, щебенистых почвах по вершинам сопок и холмов.

Таблицы хода роста, характеризующие эти леса, составлены для двух типов леса: а) сосняка мшисто-травяного III бонитета; б) сосняка мертвопокровного IV и V классов бонитета. При составлении таблиц хода роста был определен выход сортиментов.

Для определения возраста технической спелости сосновых лесов Северного Казахстана из названной работы для соответствующих бонитетов и возрастов заимствованы средние диаметры, запасы насаждений и проценты выхода бревенной древесины. Опираясь на эти данные, применительно к нашей методике были найдены средние годовичные приросты бревенной древесины, скорректированные по выходу пиломатериалов $Z_{бр}$ (см. табл. 71).

Из таблицы видно, что в сосновых насаждениях III класса бонитета средний годовичный прирост бревенной древесины, скорректированный на выход пиломатериалов, максимальной величины достигает в 100 лет, в IV бонитете в 110 лет и в V бонитете в 130 лет. В указанных возрастах эти насаждения следует считать технически спелыми.

Сопоставление этих возрастов с данными табл. 68 и 69 приводит к выводу, что в лесах Северного Казахстана в сосновых насаждениях соответствующих классов бонитета техническая спелость, исчисленная по выходу бревенной древесины, наступает в том же возрасте, что и в лесах таежной зоны и зоны смешанных лесов. При определении возраста технической спелости леса для таежной зоны и зоны смешанных лесов нами были использованы, как отмечалось выше, таблицы хода роста насаждений, составленные для лесов разных географических районов. Тем не менее, результаты расчетов показали, что в насаждениях одного класса бонитета возрасты технической спелости близки между собой. Следовательно, различия в условиях местопроизрастания лесов разных географических районов находят полное отражение в классе бонитета. Поэтому при решении проблемы возрастов рубки леса первостепенное значение надо придавать учету класса бонитета. Устанавливаемые возрасты технической спелости и возрасты рубки леса в пределах отдельных древесных пород должны быть дифференцированы по классам бонитета.

Совпадение возрастов технической спелости, исчисленных по производственным материалам и на основе таблиц хода роста насаждений, составленных для лесов разных районов, в разное время, разными методами и разными авторами, служит неопровержимым доказательством правильности проделанных расчетов и дает право конечные итоги вычислений принять за основу при установлении возрастов рубки леса.

Исходным ориентиром при установлении возрастов технической спелости остальных древесных пород послужили спелости, установленные для сосны, ели и березы. Для большинства древесных пород в настоящее время имеются таблицы хода роста насаждений, характеризующие динамику изменений с возрастом их средних диаметров и запасов.

Общие запасы насаждений, получаемые в соответствующих возрастах (взяты из таблиц хода роста), дифференцировали на отдельные сортименты применительно к показателям, составленным нами для основных древесных пород на обширном производственном материале товарных таблиц (см. «Лесную вспомогательную книжку», авторы проф. А. В. Тюрин, И. М. Науменко и П. В. Воропанов, Гослесбумиздат, 1956 г.).

Соответственно средним диаметрам насаждений, указанным в таблицах хода роста, из товарных таблиц выписывали выход отдельных сортиментов в процентах. По этим процентам выхода от общих запасов находили выходы отдельных сортиментов в кубометрах, которые делили на возрасты насаждений и получали в результате средний прирост того или иного сортимента. Максимальный годичный прирост основных сортиментов и определял возраст технической спелости насаждений данной древесной породы.

Спелость леса, определенная по наибольшему приросту бревенной древесины, скорректированному на количественный и качественный выход пиломатериалов, может быть названа хозяйственной спелостью. Она определяется оптимальным соотношением количественного и качественного выхода пиломатериалов. Хозяйственная спелость имеет преимущества над технической спелостью, решающей вопрос односторонне. В современных условиях при определении эффективности работы отдельных отраслей народного хозяйства, как правило, уже не ограничиваются учетом только валового выхода, валовой стоимости производимых товаров. Наряду с выполнением плана по валовому выходу продукции предъявляются требования в выполнении плана по качественным показателям, по номенклатуре предусмотренных планом изделий и т. д. Спелость леса также надо определять не только по валовому приросту, но и с учетом ассортимента и качества выращиваемой древесины.

Состав насаждений с возрастом изменяется, что необходимо учитывать при установлении возраста спелости отдельных древесных пород.

Ниже приведены результаты расчета возраста технической спелости березовых насаждений с учетом изменения с возрастом их состава.

Основным березовым сортиментом являются фанерные кряжи. Поэтому при определении технической спелости березовых насаждений мы будем основываться на выходах и средних приростах фанерной древесины.

Для фанерного сырья ранее были установлены выходы фанеры (в процентах) из кряжей разной толщины. Согласно этим данным общие выходы фанерной древесины из кряжей, получаемых в насаждениях разных возрастов, различны.

Следует отметить, что наибольший выход фанерных кряжей минимальной толщины еще не означает наибольшую эффективность данного насаждения, так как из таких кряжей получают пониженные выходы фанеры. Наиболее правильным следует признать установление технической спелости березовых насаждений по наибольшему приросту не сырья, а конечного фабриката, в данном случае — фанеры.

Нами сначала были установлены в насаждениях разных классов возраста выходы фанерной древесины. Затем из кряжей разной толщины были найдены выходы фанеры в процентах. На основании этих данных для нормальных насаждений разных бонитетов и классов возраста вычислены выходы фанеры в кубометрах, которые приведены в табл. 72. В этой таблице, кроме того, указаны средние годовые приросты фанерной древесины.

Таблица 72

Выход фанеры и средний годичный прирост фанерной древесины в березовых насаждениях разных возрастов в м³

Бонитет	Возраст (лет)							
	30	40	50	60	70	80	90	100
Выход фанеры								
Ia	4,29	15,60	22,51	29,11	35,84	36,88	41,88	44,15
I	0,52	1,17	17,82	22,09	26,46	29,78	33,26	36,80
II	—	4,88	9,15	14,39	18,43	21,77	24,70	26,67
III	—	0,11	1,46	4,36	7,55	12,00	13,72	15,40
Средний годичный прирост фанерной древесины								
Ia	0,143	0,390	0,450	0,485	0,512	0,461	0,465	0,441
I	0,017	0,279	0,356	0,368	0,378	0,372	0,370	0,368
II	—	0,122	0,183	0,238	0,263	0,272	0,274	0,267
III	—	0,003	0,029	0,073	0,108	0,150	0,152	0,154

Как видно из таблицы, выход фанеры в чистых насаждениях увеличиваются до 100 лет. В насаждениях Ia бонитета значительный прирост наблюдается до 70 лет, I—III бонитетов до 80—90 лет.

Кульминация среднего прироста фанерной древесины в насаждениях Ia и I бонитета наступает в 70 лет, II бонитета — 90 лет, а в насаждениях III бонитета средний прирост растет вплоть до 100 лет.

Наивысшая кульминация среднего прироста наблюдается в насаждениях Ia бонитета. Наибольший прирост в этом боните-те превышает приросты в смежных возрастах на 5—10%, тогда как в остальных бонитетах это превышение составляет 1—3%.

Из изложенного следует, что техническая спелость в наса-ждениях Ia бонитета должна быть принята в 70 лет, I бони-тета — 70—80 лет, II — 80—90 лет и в III бонитете — 90—100 лет.

При лесоустройстве березовые насаждения высших боните-тов обычно объединяют в одно хозяйство. В тех случаях, когда в этом хозяйстве преобладают насаждения первых двух классов бонитета, техническая спелость может быть принята в 70 лет. Хотя по нашим расчетам в березовых насаждениях II и III бони-тетов техническая спелость и определилась в 80—90 лет, дер-жать их на корню до этого возраста нет необходимости, так как более целесообразно в этой категории насаждений недостаю в фанерном сырье пополнить получением мелких сортиментов. Поэтому насаждения II и III бонитетов в этом хозяйстве следует пускать в рубку вместе с насаждениями высших бонитетов.

Изложенные расчеты определяют техническую спелость чи-стых нормальных березовых насаждений. Как известно, береза чаще всего произрастает в смешанных насаждениях, состав ко-торых в разном возрасте не остается постоянным. Вследствие этого необходимо выяснить, можно ли техническую спелость, вычисленную для чистых нормальных березовых насаждений принять и для смешанных березово-еловых насаждений.

С увеличением возраста доля участия березы в составе сме-шанного березово-елового насаждения постепенно уменьшается, и в конечном итоге насаждения с преобладанием березы сме-няются елью.

На основе проведенного нами изучения хода смены березы елью в составе березово-еловых насаждений, а также на основе данных проф. А. И. Тарашкевича для насаждений высших бони-тетов нами получен следующий средний ряд изменения состава березово-еловых насаждений с возрастом:

Возраст насаждений в годах	30	40	50	60	70	80	90	100
Для участия березы в со- ставе насаждений . . .	0,90	0,90	0,80	0,70	0,65	0,60	0,50	0,40

Применительно к указанной доле участия березы в составе смешанных насаждений и общим запасам древесины, предусмотренными таблицами хода роста березовых насаждений, с по-мощью товарных таблиц были найдены выходы деловой древе-сины по классам сортиментов, которые приведены в табл. 73.

При редуцировании выходов фанерного сырья, указанных в табл. 73, на соответствующие проценты выхода фанеры в пол-ных смешанных березово-еловых насаждениях получены выходы фанеры, приведенные в табл. 74.

**Выход деловой древесины в березово-еловых насаждениях
разного возраста в м³**

Состав насаждения	Возраст (лет)	Классы сортиментов							Всего деловой древесины
		I	II	III	IV	итого фанерного сырья	V	VI	
Ia бонитет									
9Б1Е	30	—	—	0,37	10,02	10,39	10,46	15,60	36,45
9Б1Е	40	—	0,83	10,77	24,73	36,33	9,01	3,62	48,96
8Б2Е	50	—	4,16	15,94	25,53	45,63	6,70	1,01	53,34
7Б3Е	60	—	7,06	20,06	23,70	50,82	4,30	—	55,12
6,5Б3,5Е	70	—	14,61	23,83	18,15	56,59	1,40	—	57,99
6Б4Е	80	0,91	18,54	21,85	14,27	55,57	0,62	—	56,19
5Б5Е	90	0,81	17,03	20,53	11,55	49,92	0,31	—	50,23
4Б6Е	100	0,6	16,30	16,59	8,24	41,73	0,21	—	41,94
I бонитет									
9Б1Е	30	—	—	—	1,28	1,28	3,31	25,21	29,80
9Б1Е	40	—	0,57	7,69	17,73	25,99	9,41	4,83	40,23
8Б2Е	50	—	3,70	13,82	18,37	35,89	7,02	0,97	43,88
7Б3Е	60	—	4,46	16,63	17,48	38,57	6,07	0,32	44,96
6,5Б3,5Е	70	—	9,51	18,43	14,06	42,00	3,96	—	45,96
6Б4Е	80	—	11,74	18,85	12,62	43,21	3,01	—	46,22
5Б5Е	90	—	11,31	18,15	10,59	40,05	1,99	—	42,04
4Б6Е	100	0,61	11,72	3,84	6,87	23,04	0,96	—	24,00
II бонитет									
9Б1Е	40	—	—	1,45	10,21	11,66	13,59	3,74	28,99
8Б2Е	50	—	0,09	4,42	14,66	19,17	10,63	2,17	31,97
9Б1Е	60	—	0,75	8,26	16,91	25,92	7,27	0,93	34,12
6,5Б3,5Е	70	—	3,46	11,34	15,80	30,60	4,41	0,25	35,26
6Б4Е	80	—	4,07	13,39	15,16	32,62	3,39	0,07	36,08
5Б5Е	90	—	7,32	12,20	10,65	30,17	1,62	—	31,79
4Б6Е	100	—	7,38	10,33	7,91	25,62	0,93	—	26,55

Состав насаждения	Возраст (лет)	Классы сортиментов							Всего деловой древесины
		I	II	III	IV	итого фанерного сырья	V	VI	
III бонитет									
9Б1Е	40	—	—	—	0,24	0,24	0,41	22,33	22,98
8Б2Е	50	—	—	—	3,15	3,15	3,96	18,63	25,74
7Б3Е	60	—	—	0,34	7,86	8,20	5,83	12,15	26,18
6,5Б3,5Е	70	—	—	2,07	10,93	13,00	6,17	6,98	26,15
6Б4Е	80	—	0,37	6,08	12,12	18,57	4,10	3,24	25,91
5Б5Е	90	—	0,43	6,40	10,77	17,60	3,33	1,92	22,85
4Б6Е	100	—	1,13	6,00	8,47	15,60	2,30	0,94	18,84

Таблица 74

Выход фанеры в березовых насаждениях разного возраста в м³

Бонитет	Возраст (лет)							
	30	40	50	60	70	80	90	100

	Выход фанеры							
Ia	3,86	14,04	18,01	20,38	23,30	22,13	20,94	17,66
I	0,47	10,05	14,26	15,46	17,22	17,87	16,63	13,92
II	—	4,39	7,32	10,07	11,98	13,06	12,35	10,59
III	—	0,10	1,17	3,05	4,91	7,20	6,86	6,16

	Средний годичный прирост фанерной древесины							
Ia	0,129	0,281	0,360	0,340	0,333	0,277	0,235	0,177
I	0,016	0,251	0,285	0,258	0,246	0,223	0,185	0,130
II	—	0,110	0,146	0,168	0,171	0,163	0,137	0,106
III	—	0,002	0,023	0,051	0,070	0,090	0,076	0,062

Из таблицы видно, что наибольший выход фанеры наступает в насаждениях Ia бонитета в 70 лет, I, II и III бонитетов — 80 лет.

Наибольший средний годичный прирост в насаждениях Ia и I бонитетов наступает в 50 лет, во II бонитете — 70 лет и в III — 80 лет. В смешанных насаждениях кульминация средних приростов выражена более резко, чем в чистых насаждениях.

При сопоставлении средних приростов фанерной древесины в чистых и смешанных насаждениях можно видеть, что в смешанных насаждениях техническая спелость сильно снижается. В наших лесах береза чаще всего произрастает в смешанных насаждениях, поэтому при установлении возраста технической спелости нужно базироваться на данных, относящихся к смешанным насаждениям.

VI. ВОЗРАСТЫ РУБКИ ЛЕСА И ОБУСЛОВЛИВАЮЩИЕ ИХ ФАКТОРЫ

Деление лесов на хозяйства

При решении проблемы о возрастах рубки леса необходимо учитывать деление лесов на хозяйства. В большинстве случаев в наших лесах хозяйства организуются на получение древесины разной крупности.

Однако, помимо хозяйств, в которых выращивается древесина разного назначения, ставится вопрос об организации целевых хозяйств, направленных на получение одного сортимента, используемого для одной определенной цели. Такими сортиментами могут быть: пиловочник, балансы, рудничная стойка и другие виды лесной продукции. Соответственно названным сортиментам выделяют: а) целевое хозяйство на пиловочник; б) целевое хозяйство на балансы; в) целевое хозяйство на рудничную стойку и т. д.

Целевые хозяйства обычно рекомендуется выделять в лесах, являющихся сырьевыми базами соответствующих промышленных предприятий.

Например, в костромских лесах, закрепленных за Балахнинским целлюлозно-бумажным комбинатом, в еловых насаждениях рекомендуется выделять целевые хозяйства на балансы. В лесных массивах, имеющих хорошие транспортные связи с районами добычи угля, могли бы быть выделены целевые хозяйства на рудничную стойку.

Преимущество целевого хозяйства состоит в том, что на выделенной для этого хозяйства площади подавляющая часть запаса древесины может быть использована на заданный сортимент, выращивание которого является целью данного хозяйства. В этом случае заготовка того или иного сортимента не распыляется по отдельным лесным массивам. Нужное количество сырья соответствующий вид промышленности получает в одном месте на сравнительно небольшой территории целевого хозяйства.

В целевых хозяйствах, запасы древесины которых полностью используют соответствующие промышленные предприятия, сокращается дальность перевозок и облегчается снабжение дачного предприятия сырьем.

В целевых хозяйствах на балансы, рудстойку и другие мелкие сортименты нет необходимости устанавливать высокие возрасты рубки в 100, 120 и более лет. Максимальные выходы названных мелких сортиментов получаются в возрасте количественной спелости, наступающей в 50, 60 и 70 лет.

Таким образом, в целевых хозяйствах на мелкие сортименты представляется возможным сократить возрасты рубки. При сокращенных сроках лесовыращивания создаются предпосылки к увеличению размера ежегодного пользования лесом.

Из всех видов деревообрабатывающей и перерабатывающей промышленности выработка бумаги и целлюлозы связана с наибольшими капиталовложениями. В связи с этим целлюлозно-бумажные предприятия в первую очередь должны быть обеспечены сырьем на длительные сроки. С этой целью за целлюлозно-бумажными предприятиями закрепляются сырьевые базы, в которых и рекомендуется организовывать целевые хозяйства.

Однако такое использование лесных ресурсов является рациональным лишь в том случае, когда хозяйство состоит из молодых и средневозрастных древостоев.

В массивах, имеющих большие запасы спелого и перестойного леса, пригодного для заготовки крупных сортиментов, организовывать целевые хозяйства на балансы или рудстойку нецелесообразно. В этом случае применение пониженного возраста рубки, установленного с ориентацией на выращивание балансов и рудстойки, приведет к быстрому изъятию ценных запасов крупной древесины и неоправданному истощению данного лесного массива.

Поэтому при выборе объектов для целевых хозяйств надо обращать внимание на возрастной состав насаждений. Насаждения с высоким средним возрастом не могут быть признаны целевыми для выращивания балансов и рудстойки. В сравнительно истощенных сырьевых базах, где удвоенный средний возраст насаждений близок к возрасту количественной спелости, выделение целевых хозяйств на балансы и рудстойку вполне возможно. Такие хозяйства будут давать для целлюлозно-бумажной и угольной промышленности требующееся сырье без ущерба для других отраслей народного хозяйства и необоснованного изъятия из леса накопленных запасов крупной древесины, пригодной на более ценные сортименты.

Изучение строения насаждений показывает, что в любом разновозрастном насаждении самое тонкое дерево в 3,5—4 раза тоньше наиболее толстого дерева. Вследствие этого в одном и том же древостое любого возраста деревья разных размеров пригодны для выработки сортиментов разной крупности и разного целевого назначения. Следовательно, сам лес по своему строению не отвечает задаче целевых хозяйств. Строение леса соответствует комплексным хозяйствам, одновременно выращивающим древесину, пригодную на несколько сортиментов.

При организации целевых хозяйств указанным биологическим строением древостоев приходится пренебрегать и разрабатывать древесину, пригодную для выработки разных сортиментов, на один заданный, целевой сортимент. Вполне понятно, что в этих условиях не обеспечивается рациональное и полное использование наличных сырьевых ресурсов соответственно размерам и качеству древостоев. Следовательно, организация целевых хозяйств влечет за собой менее полное и менее рациональное использование сырья. При этом приходится отказываться от заготовки ценных, ответственных сортиментов.

В целевом хозяйстве сокращаются расходы по доставке сырья к пунктам переработки и облегчается, как отмечалось выше, снабжение сырьем одной из отраслей народного хозяйства. Однако, если иметь в виду одновременное удовлетворение потребностей в древесине целого ряда отраслей народного хозяйства, то кажущиеся преимущества целевых хозяйств в целом ряде случаев становятся сомнительными.

Практика выделения и закрепления лесосырьевых баз для целлюлозно-бумажной промышленности показала, что наряду с заготовкой балансов в этих базах обязательно заготавливается и ряд других ответственных сортиментов, независимо от факта закрепления сырьевой базы за одним видом промышленности. Обычно в народном хозяйстве возникает острая потребность в сортиментах разного назначения. Нередко древесина, пригодная на эти сортименты, находится в сырьевых базах целлюлозно-бумажной промышленности. Эти базы имеют действующие транспортные пути, более полное использование которых возможно при вывозке всех сортиментов, заготавливаемых в хозяйстве.

Из всего изложенного следует, что базы, выделенные для заготовки одного сортимента, самой жизнью превращаются в источники сырья для заготовки нескольких сортиментов. Приведенные примеры свидетельствуют о том, что целевые хозяйства самой промышленностью переводятся в сырьевые базы, дающие сырье для нескольких отраслей народного хозяйства.

При указанных недостатках целевых хозяйств все же следует иметь в виду следующее обстоятельство. За годы советской власти в ряде районов нашей страны построены мощные целлюлозно-бумажные комбинаты (Балахнинский, Марийский, Красно-Вишерский, комбинаты, находящиеся в Карельской автономной республике, Жидачевский комбинат и другие). На сооружение этих комбинатов затрачены огромные средства. Несмотря на это, в ряде случаев в сырьевых базах этих комбинатов ведутся усиленные рубки, истощающие леса, и заготавливаемые лесоматериалы увозят в другие районы для использования на другие хозяйственные нужды. В конечном итоге мощные комбинаты лишаются источников сырья и перспективы дальнейшего развития. В ряде случаев крупные капиталовложения, затраченные на сооружение этих комбинатов, могут оказаться омертвленными.

В крупных сырьевых базах мощных целлюлозно-бумажных комбинатов должно быть организовано неистощительное лесное хозяйство, при котором размер ежегодной рубки компенсируется ежегодным приростом. В таких неистощительных хозяйствах за целлюлозно-бумажной промышленностью должна быть закреплена не вся ежегодно вырубаемая годичная лесосека, а лишь строго обусловленная часть ее. Вся крупная высокосортная древесина в сырьевых базах целлюлозно-бумажных комбинатов должна быть использована на другие, более ответственные сортаменты. При таком построении хозяйства в неистощенных лесных массивах, тяготеющих к целлюлозно-бумажным комбинатам, возрасты рубки следует устанавливать не по количественной спелости, а по комплексу сортаментов, включающему в себя, помимо мелкой древесины, крупные сортаменты.

Влияние условий местопроизрастания на возраст рубки леса

При установлении оптимальных возрастов рубки леса следует учитывать особенности условий местопроизрастания каждого выделяемого экономического и лесорастительного района. Для лесов такого отдельного района, взятого в целом, должен быть установлен возраст рубки, гарантирующий получение древесины, имеющей сортаментную структуру, принятую для этого района. При определении возраста рубки, обеспечивающего выход древесины заданной сортаментной структуры, прежде всего необходимо ориентироваться на средний класс бонитета. Для хозяйств, объединяющих насаждения, близкие к среднему бонитету, должен устанавливаться возраст рубки, сортаменты при котором получаются в заданной для данного района порции.

Однако в одном и том же районе насаждения, как правило, резко различны по своей продуктивности. В практике лесоустройства в таких случаях обычно для одной и той же породы устанавливают не одно, а два и даже более хозяйств. Так, например, в лесах средней полосы европейской части СССР, характеризующихся средним бонитетом, близким к II, 5, весьма часто выделяют два хозяйства. Преобладающую часть хвойных насаждений, относящуюся к первым трем классам бонитета, обычно выделяют в отдельное хозяйство, направленное на выращивание пиловочных, строительных бревен, а также других крупных и средних размеров сортаментов. Насаждения низких бонитетов (IV и V классов) в лесах средней полосы представлены меньшей площадью, чем насаждения высших классов бонитета. Низкопродуктивные насаждения нецелесообразно удерживать на корне до 150—160 лет, когда они могут дать сортаментную структуру, аналогичную получаемой в насаждениях высших бонитетов в возрасте 80—100 лет. Поэтому низкобонитетные насаждения выделяют в отдельные хозяйства, ориентированные на выращивание мелкотоварного леса.

Таким образом, несмотря на замедленный рост насаждений низших бонитетов, хозяйство в них ведется по более ускоренному обороту. Однако в этом случае получается древесина, по своим размерам удовлетворяющая лишь часть заданной сортиментной структуры. Выделение хозяйств, обеспечивающих получение мелких размеров древесины, возможно лишь в том случае, когда в том же массиве или районе имеются насаждения высших бонитетов, из которых может быть образовано хозяйство, дающее крупную и среднюю древесину. В конечном итоге наличие двух хозяйств позволяет получить древесину, имеющую сортиментную структуру заданного состава.

В лесах европейского Севера, имеющих средний бонитет, близкий к четвертому, ориентировать низкобонитетные хозяйства на выращивание мелкотоварного леса означало бы отказ в будущем от получения древесины крупных и средних размеров. Между тем эти леса прежде всего являются сырьевой базой лесопильной промышленности, нуждающейся в пиловочных бревнах крупных и средних размеров. Кроме того, надо учесть, что в лесах европейского Севера преобладают спелые и перестойные насаждения, имеющие возраст 120—180 лет. При этих условиях установление возраста рубки в 60—80 лет привело бы к резкой диспропорции между фактическим возрастным распределением насаждений и устанавливаемым для них возрастом рубки.

Из всего изложенного следует, что в лесах европейского Севера надо образовывать хозяйства, объединяющие насаждения низших бонитетов (IV и V классов) с более продуктивными насаждениями. В таких хозяйствах можно будет получать древесину более полной сортиментной структуры.

В насаждениях низших бонитетов оптимальных размеров по толщине деревья достигают в высоком возрасте. В связи с этим в низкобонитетных насаждениях, наиболее распространенных на европейском Севере, надо устанавливать более высокие возрасты рубки, чем в высокопродуктивных насаждениях, как Севера, так и более южных районов.

Таким образом, при решении вопроса о возрастах рубки в лесах европейского Севера ведущее значение должен иметь таксационный расчет, направленный на получение максимальных приростов сортиментов при сортиментной структуре, удовлетворяющей потребности народного хозяйства.

В лесах Юга, Запада и средней полосы европейской части СССР возрасты рубки следует устанавливать дифференцированно. В насаждениях высших бонитетов, обладающих быстрым ростом, надо выращивать более крупные сортименты, а низкобонитетные насаждения целесообразно объединять в хозяйства, поставляющие мелкую древесину. При таком решении вопроса возрасты рубки в лесах этих районов от высших до средних классов бонитета должны повышаться, а в низших бонитетах, включаемых в мелкотоварные хозяйства, наоборот, дол-

жны быть понижены вплоть до возраста количественной спелости.

Такой дифференцированный подход к решению вопроса о возрастах рубки обусловлен резкими различиями в условиях местопроизрастания. В лесах Юга, Запада и средней полосы европейской части страны различие в условиях местопроизрастания резко выражено. Следовательно, в этих лесах имеются большие предпосылки для организации дифференцированных хозяйств с разными возрастами рубки.

Влияние на возраст рубки возрастного распределения насаждений, входящих в состав хозяйства

Из курса лесоустройства известно, что оптимальный возраст рубки леса может быть найден лишь в итоге проведения лесоустройства, в результате которого выявлены местные особенности данного хозяйства.

Как известно, лесоустройство прежде всего изучает экономические условия, обуславливающие характер потребления древесины в данном хозяйстве. При лесоустройстве производится таксация леса, изучаются условия местопроизрастания, ход роста насаждений.

На основании этого материала, всесторонне характеризующего леса данного лесного массива, прежде всего решается вопрос об образовании хозяйств. Соответственно особенностям условий местопроизрастания и возрастному распределению насаждений в каждом выделенном хозяйстве устанавливают оптимальные возрасты рубки, обеспечивающие получение древесины необходимой сортиментной структуры.

В противоположность делению лесов на хозяйства считается более правильным возрасты рубки устанавливать не для отдельных хозяйств, а для крупных лесных комплексов или лесозональных районов. В этом случае нет необходимости экономических и таксационных исследований вести отдельно для каждого относительно мелкого хозяйства. Эту задачу можно решить одновременно для обширных лесных районов.

Экономические условия, определяющие характер потребления древесины и перспективы дальнейшей эксплуатации лесов, обычно являются общими для крупных районов. В современных условиях при наличии разнообразных транспортных связей древесина перестала быть продуктом местного потребления. Нередко древесину, заготавливаемую в лесах Архангельской обл. или Коми АССР, используют в шахтах Донбасса, на стройках Москвы, Ленинграда, Киева и других крупных промышленных центров. При этих условиях изыскания, направленные на установление индивидуальной сортиментной структуры потребления древесины и перспектив дальнейшей эксплуатации лесов каждого отдельного, сравнительно мелкого хозяйства, лишены практического значения. Эта часть проблемы определения возрастов

рубки леса наиболее квалифицированно может быть решена путем использования обобщающих материалов, характеризующих особенности потребности древесины в крупных экономических комплексах, а не в отдельных мелких хозяйствах.

Применительно к государственному плану развития народного хозяйства, предусматривающему объемы производства и строительства по отдельным отраслям народного хозяйства, потребляющим древесину, с наибольшей долей вероятности может быть установлена перспектива дальнейшей эксплуатации леса и характер последующего потребления древесины в крупных районах.

Вместе с тем по крупным экономическим комплексам на основе массовых материалов можно более полно выявить характер современного использования леса и сортиментную структуру получаемой лесопродукции.

Все изложенное позволяет заключить, что экономическую часть проблемы установления возрастов рубки следует решать по крупным районам в увязке с развитием всей экономики страны.

Сортиментные и товарные таблицы, используемые при установлении возрастов рубки, составлены, как правило, не для мелких хозяйственных единиц, а для лесов отдельных лесорастительных зон и целого ряда областей. Выходы сортиментов, предусматриваемые этими таблицами, должны быть увязаны с сортиментной структурой, характеризующей леса крупных районов.

Закономерности, найденные в ходе роста насаждений, свидетельствуют о том, что используемые при установлении спелости леса таблицы хода роста насаждений, характеризующие динамику их роста и развития, пригодны для применения в лесах крупных лесных комплексов и обширных лесорастительных зон.

Используя данные таблиц хода роста насаждений товарных и сортиментных таблиц для крупных лесохозяйственных районов, можно установить возрасты спелости леса, дифференцированные по породам и условиям местопроизрастания, характеризующие отдельными классами бонитета и в ряде случаев отдельными типами леса.

Для решения той же задачи вместо таблиц хода роста насаждений можно использовать, как отмечалось ранее, итоги таблицы классов возраста, бонитетов, полнот и запасов, характеризующие леса того или иного района.

Изложенные соображения свидетельствуют о том, что возрасты технической спелости для отдельных пород и разных условий местопроизрастания могут быть установлены на базе нормативных материалов, относящихся к крупным районам и лесорастительным зонам.

После установления возрастов спелости леса встает вопрос о том, как от возрастов спелости перейти к возрастам рубки леса.

Возраст спелости и возраст рубки леса в целом ряде хозяйств

совпадают друг с другом. Однако нередки случаи, когда между этими возрастами имеются расхождения. Возраст рубки в одних случаях оказывается выше, в других ниже возраста спелости леса.

Допустим, в хозяйстве максимальный возраст самых старых насаждений полностью совпадает с возрастом спелости леса, причем, кроме спелых насаждений, в хозяйстве имеются приспевающие, средневозрастные и молодые насаждения, представленные равными площадями.

При неистощительной ежегодной рубке леса в таком хозяйстве мы будем вырубать насаждения в возрасте, равном возрасту спелости леса. В этом случае за время вырубki спелых насаждений приспевающие достигнут возраста спелых. В дальнейшем в этом хозяйстве лес можно также вырубать в возрасте его спелости.

Следовательно, возраст рубки равен возрасту спелости леса в таких хозяйствах, в которых возраст самых старых насаждений равен возрасту спелости леса, а площади насаждений всех возрастных категорий равны между собой. В таких хозяйствах средний возраст насаждений (A), образующих хозяйство, в два раза меньше возраста старого насаждения, совпадающего с возрастом спелости леса (A_s) и соответственно возраста рубки (U)

$$2A = A_s = U. \quad (8)$$

Таким образом, одним из признаков хозяйств, в которых возраст спелости совпадает с возрастом рубки, является равенство между удвоенным средним возрастом насаждений, образующих хозяйство, и возрастом спелости леса.

В истощенных хозяйствах отсутствуют насаждения, возраст которых равен возрасту спелости леса. Вместо спелых насаждений в таких хозяйствах имеются значительные площади молодых и средневозрастных насаждений. Вследствие этого средний возраст насаждений, образующих истощенные хозяйства, оказывается меньше, чем в хозяйствах, представленных равными площадями всех возрастных групп насаждений, а удвоенный средний возраст меньше возраста спелости леса ($2A < A_s$).

В районах истощенных хозяйств, лишенных значительных запасов спелого леса, обычно имеется большая потребность в древесине, и прекращение главного пользования лесом может весьма отрицательно сказаться на экономике районов. В таких районах вместо спелого начинают рубить приспевающий лес. В этих случаях, следовательно, возраст рубки оказывается не совпадающим с возрастом спелости леса, он меньше его ($U < A_s$).

Зависимость между средним возрастом насаждений, входящих в состав такого хозяйства, и возрастом рубки остается той же, что и в предыдущем случае, а именно, возраст рубки равен

удвоенному среднему возрасту насаждений, образующих хозяйство ($U = 2A$).

Эта зависимость позволяет по среднему возрасту насаждений, образующих хозяйство, найти возраст рубки. В этом случае возраст рубки, по своей величине меньший возраста спелости, может быть установлен на месте лишь при наличии данных о фактическом распределении по возрасту насаждений, образующих данное хозяйство.

При анализе зависимости возраста рубки от среднего возраста насаждений, входящих в состав хозяйства ($U = 2A$), возникает вопрос о том, всегда ли целесообразно возраст рубки находить по этой формуле, и какой величины может достигнуть разность между возрастом спелости и возрастом рубки.

Прежде всего надо иметь в виду, что возраст рубки нельзя снижать беспредельно.

Вырубаемые деревья могут быть использованы в народном хозяйстве лишь тогда, когда достигнут некоторого минимального предела спелости. Вырубка насаждений в молодом возрасте ведет к снижению фактической продуктивности лесов. Если возраст рубки или удвоенный средний возраст насаждений, образующих хозяйство, окажется меньше возраста количественной спелости ($A_{s.k}$), то в этом случае ($2A < A_{s.k}$) лес будет вырублен, не достигнув наибольшего среднего прироста по массе. Такая лесозэксплуатация противоречит директиве партии и правительства, обязывающих поднять продуктивность или прирост лесов.

Из изложенного следует, что нижним предельным возрастом рубки является возраст количественной спелости

$$U_{\text{пр}} = A_{s.k}$$

В сосновых насаждениях количественная спелость наступает в следующих возрастах:

Класс бонитета	Ia	I	II	III	IV	V
Возраст количественной спелости в годах . .	65	70	70	70	75	75

В еловых насаждениях количественная спелость наступает примерно в том же возрасте. Дубовые семенные насаждения возраста количественной спелости достигают в 80 лет. Возраст количественной спелости березовых насаждений равен 50 годам, осиновых и черноольховых 30 годам.

Для всех этих древесных пород в истощенных хозяйствах приведенные возрасты количественной спелости следует считать нижними предельными возрастными рубки. Однако заниженные возрасты рубки оправдывают себя в том случае, когда народному хозяйству требуется лишь мелкая древесина (рудстойка, балансы, дрова и др.). Изучение характера потребления древесины показывает, что такие случаи редки. Чаще всего наряду с мелкой древесиной требуется древесина средних и крупных размеров.

В период максимального среднего прироста, определяющего возраст количественной спелости леса, происходит наиболее быстрое наращивание толщины деревьев. Наблюдения показывают, что в течение десятилетия, следующего за возрастом количественной спелости, средний диаметр древостоев увеличивается на 2—4 см, или на 10—20%. При таком интенсивном росте значительная часть мелкой древесины переходит в категорию средней, и в возрасте насаждений, превышающем на 10 лет возраст количественной спелости, представляется возможным получить бревенную древесину, пригодную для распиловки и использования в качестве строительных бревен, столбов для воздушных линий связи и т. д.

Исходя из изложенных соображений, рациональным возрастом рубки в истощенных хозяйствах следует признать возраст количественной спелости леса, увеличенный на 10 лет. Следовательно, возраст рубки в истощенных хозяйствах равняется:

$$U_{\text{ист}} = A_{s.k} + 10. \quad (9)$$

В тех случаях, когда в истощенных хозяйствах отсутствуют насаждения, имеющие возраст, приближающийся к возрасту количественной спелости, главное пользование лесом на определенный период должно быть прекращено.

В хозяйствах с преобладанием молодняков и средневозрастных насаждений, имеющих недостаток спелого леса, установление высоких возрастов рубки означало бы прекращение на большой срок главного пользования лесом. В таких хозяйствах должен быть принят минимальный возраст рубки, обеспечивающий получение главнейших сортиментов в первую очередь местного потребления.

Изучение качества древесины показывает, что основным сортообразующим пороком являются сучки. По мере увеличения возраста насаждений происходит очищение стволов от сучьев. Отмершие в комлевой части стволов сучки постепенно заплывают, поверх их откладываются годовичные слои древесины, не имеющие сучков. Таким образом в комлевой части ствола образуется периферийная зона бессучковой древесины. Чем выше возраст деревьев, тем при прочих равных условиях шире зона бессучковой древесины. По нашим исследованиям в Мытищинском лесничестве Московской обл. сосна в возрасте 70 лет имела длину комлевой части без наружных сучков 1,8 м. В Орехово-Зуевском лесничестве той же области у сосновых деревьев возрастом 130 лет длина комлевой части без наружных сучков составила 5,5 м.

По исследованиям проф. В. К. Захарова, проведенным в Беловежской пуше, у сосновых стволов бессучковая часть имеет в разных возрастах следующую протяженность:

Возраст в годах	70	90	110	130	150	170
Длина бессучковой части в м . . .	5,3	8,02	9,81	11,08	12,04	12,77

Приведенные исследования свидетельствуют о том, что с увеличением возраста длина бессучковой части увеличивается, улучшается качество древесины. Повышается также выход сортиментов специального назначения (авиадревесина, понтонник, резонансовая древесина и т. д.).

Однако процесс улучшения качества древесины протекает до определенного возраста. В высоковозрастных насаждениях увеличивается фаутность. В древесине комлевой части стволов появляются напенные гнили и краснина. Древесина верхней части стволов также поражается различными грибными заболеваниями. В периферической части стволов старых деревьев появляется прогрессирующий с возрастом косослой. Кроме того, для старых деревьев характерны внутренние трещины древесины в виде отлупов, метика и др.

Из всего изложенного следует, что качественный прирост древесины наблюдается в древостоях до определенного возраста, с наступлением которого у деревьев появляются различные пороки, снижающие сортность продукции, получаемой из этих деревьев.

У сосны, например, за счет увеличения бессучковой зоны качество древесины улучшается в период от 100 до 150 лет, после чего это качество снижается.

В ряде районов у ели и пихты в возрасте, превышающем 90—100 лет, появляется напенная гниль. Наблюдения показывают, что эта гниль у ели возрастом до 130 лет не поднимается по стволу выше 1—1,5 м, что не ведет к резкому снижению выхода пиловочника.

Более высокую фаутность имеют лиственные насаждения, особенно порослевого происхождения. Примером этому являются осинники, в которых после 50-летнего возраста гнили получают особенно большое развитие.

Увеличение фаутности насаждений, с возрастом ухудшающее качество древесины, следует учитывать при установлении оптимальных возрастов рубки леса.

В неистощенных рубками таежных лесных районах обычно преобладают спелые и перестойные леса и недостает молодняков и средневозрастных насаждений. В таких лесах хозяйства должны быть направлены на получение крупной, высококачественной древесины, для чего в них следует устанавливать повышенные возрасты рубки. Пониженные возрасты рубки приведут к выращиванию мелкой древесины вместо крупной, что не может быть признано рациональным в таких хозяйствах.

В неистощенных хозяйствах, имеющих значительные площади приспевающих и спелых насаждений, возраст рубки, так же как и в первых двух категориях хозяйств, зависит от возрастного распределения насаждений. Эта зависимость может быть выражена формулой (8) $U = 2A$.

Однако механическое применение этой формулы может привести к ошибочным результатам.

При значительном преобладании в хозяйстве спелого и перестойного леса удвоенный средний возраст насаждений ориентирует на установление возраста рубки, при котором происходит распад насаждений. Так, например, при 100-летнем среднем возрасте насаждений в хозяйстве возраст рубки будет равен: $U = 2A = 2 \times 100 = 200$ годам. Нецелесообразность такого возраста рубки очевидна.

В связи с этим возникает вопрос о том, какой возраст рубки следует считать предельным.

При установлении высшего предела возраста рубки надо принять во внимание тот возраст, при котором ежегодный прирост растущих деревьев не компенсирует объема отмирающих за год деревьев в этом насаждении. Период, в котором ежегодный отпад больше ежегодного текущего прироста, называется периодом отрицательного прироста, или распада насаждения. В хозяйстве с преобладанием спелых и перестойных насаждений темп вырубki леса следует установить такой, при котором древостои вырубались до наступления отрицательного прироста.

По исследованиям хода роста сосновых насаждений Архангельской области, проведенным в 1911 г. проф. А. В. Тюриным, отрицательный прирост у сосны наступает в возрасте 160—180 лет.

В последнее время ход роста сосновых древостоев Архангельской области изучал канд. с.-х. наук В. И. Левин. В работе «К вопросу хода роста и бонитирования сосновых древостоев Архангельской области» (Сборник статей по материалам научно-технической конференции, изд. Архангельского лесотехнического института, 1955 г., г. Архангельск) В. И. Левин также пришел к выводу, что в сосняках-кисличниках, сосняках-черничниках, сосняках чернично-долгомошниках, сосняках-брусничниках и сосняках лишайниковых отрицательный прирост наступает в 160 лет.

На основании данных этих двух исследователей при установлении возраста рубки в сосновых насаждениях возраст 160 лет следует считать предельным.

Отрицательный прирост в отдельных сосновых насаждениях может наступить и раньше 160—180 лет, поэтому было бы рискованно устанавливать возраст рубки точно равным критическому сроку, при котором начинается распад насаждения. Между наивысшим возрастом рубки и моментом наступления отрицательного прироста должен быть период в 20—30 лет, гарантирующий вырубку старых насаждений до наступления усиленного их распада.

На основе приведенного анализа нами найдены нормативы, определяющие наивысшие возрасты рубки. Согласно этим нормативам в хозяйствах, имеющих большие запасы спелого и перестойного леса, возраст рубки должен равняться:

$$U_{\text{многoлесн}} = A_{-z} - a_{\text{Гар.}}$$

В этой формуле:

$U_{\text{многолесн}}$ — возраст рубки в хозяйствах с накопленными запасами спелого и перестойного леса;

A_{-z} — возраст насаждений, в котором наступает отрицательный текущий прирост;

$a_{\text{гар}}$ — гарантийный срок между началом распада насаждений и возрастом рубки.

Таким образом, в конечном итоге найдены три норматива, определяющие возраст рубки.

В первом случае, характеризующем истощенные хозяйства, возрасты рубки определяются по формуле (9):

$$U_{\text{ист}} = A_{s.k} + 10.$$

В этих хозяйствах

$$A_s > U > 2A.$$

Во втором типе хозяйств возраст рубки совпадает с возрастом спелости леса:

$$U = A_s = 2A.$$

Такие хозяйства имеют относительно равномерное распределение насаждений по возрасту. В них отсутствуют перестойные насаждения; возраст наиболее старых насаждений совпадает с возрастом спелости леса.

Третий тип хозяйств характеризуется преобладанием спелых, перестойных и в некоторых случаях приспевающих насаждений. Здесь $A_s < U < 2A$. Возраст рубки в таких хозяйствах определяется по формуле:

$$U_{\text{многолесн}} = A_{-z} - a_{\text{гар}}.$$

При установлении возрастов рубки наряду с указанными нормативными придержками для лесов, имеющих разную степень освоенности, были использованы графики средних приростов бревенной древесины (см. рис. 3—9).

Эти графики наглядно показывают, что в росте насаждений имеются периоды, в течение которых средний годичный прирост бревенной древесины остается почти на одном и том же уровне. Эти возрастные периоды выделены на графиках в отдельный заштрихованный сектор. Возраст, соответствующий наибольшей высоте сектора, принимался за возраст рубки для лесов, относящихся ко второй степени освоенности. Ордината, служащая левой границей сектора, определяет возраст рубки в истощенных хозяйствах, относящихся к первой степени освоенности лесов. Ордината, служащая правой границей сектора определяет возраст рубки в лесах третьей степени освоенности.

При рассмотрении графиков видно, что периоды, в течение которых средний годичный прирост удерживается почти на одном и том же уровне, составляют 10—30 лет. В сосновых древостоях эти периоды в отдельных классах бонитета в среднем равны

20—23 годам, в еловых — 16—23 годам. Соответственно этим возрастным диапазонам разница в возрастах рубки, устанавливаемых для лесов разной степени освоенности и округляемых до целых десятков лет, принималась по отдельным классам бонитета в 20—30 лет.

Такая разница в возрастах рубки не влечет за собой ощутимой потери на среднем годовичном приросте бревенной древесины.

Изложенный порядок установления возрастов рубки проиллюстрируем примерами, относящимися к центральным среднелесистым районам европейской части СССР. Согласно данным табл. 68 техническая спелость сосновых и еловых древостоев по отдельным классам бонитета наступает в следующих возрастах (табл. 75).

Таблица 75

**Возрасты технической спелости сосны и ели
в насаждениях разных классов бонитета в годах**

Порода	Классы бонитета					
	Ia	I	II	III	IV	V
Сосна	70—80	80	100	100—110	110—120	120
Ель	70	80	90	100	120	

В лесах первых четырех классов бонитета (Ia—III), относящихся ко второй степени освоенности, возрасты рубки были приняты равными возрастам технической спелости.

В низших классах бонитета (IV и V), хозяйства в которых следует организовывать на выращивание мелкой деловой древесины (рудстойки и балансов), возраст рубки снижен до возраста количественной спелости, наступающей в 70—80 лет.

В истощенных хозяйствах, относящихся к первой степени освоенности лесов, возраст рубки снижен на 10 лет по сравнению с возрастом технической спелости.

В хозяйствах с преобладанием спелой древесины, относящихся к третьей степени освоенности лесов, возрасты рубки в большинстве классов бонитета увеличены по сравнению с возрастом спелости на 10 лет. Интервал в возрастах рубки, равный 10 годам, в ряде случаев приводил к установлению для двух смежных степеней освоенности лесов одинаковых возрастов рубки.

В конечном итоге для сосны и ели центральных среднелесистых районов европейской части СССР были составлены дифференцированные возрасты рубки леса, приведенные в табл. 75а.

В отдельных экономических районах в пределах одного класса бонитета возрасты рубки полностью совпадают или имеют относительно небольшие отклонения. Исключением из

этого правила являются древостои низших бонитетов в северных и восточных районах, с одной стороны, и в центральных, южных и западных районах — с другой.

Таблица 75а

Возрасты рубки леса в годах для центральных среднелесистых районов европейской части СССР

Порода	Степень освоенности лесов	Распределение возрастов рубки по классам бонитета						Средний возраст рубки
		Ia	I	II	III	IV	V	
Сосна	1	70	80	90	100	70	70	95
	2	80	80	100	100	80	80	
	3	80	90	110	120	80	80	
Ель	1	70	80	80	90	70	70	90
	2	70	80	90	100	80	80	
	3	80	90	100	110	80	80	

Такие возрасты рубки обуславливаются тем, что особо резких порайонных различий в характере потребления древесины не наблюдается. В большинстве случаев ведущими сортиментами являются пиловочные и строительные бревна.

В северных и восточных районах преобладают насаждения низших бонитетов. Они являются основной сырьевой базой для заготовки пиловочных и строительных бревен. Чтобы в древостоях низших классов бонитета, характеризующихся замедленным ростом, получить пиловочные и строительные бревна, приходится устанавливать более высокие возрасты рубки.

В южных и западных районах насаждения низших классов бонитета имеют меньший удельный вес; хозяйство в них организуется на выращивание мелкого делового леса, получаемого при более низких возрастах рубки.

Изложенные соображения и были приняты во внимание при окончательном установлении возрастов рубки леса по отдельным районам.

На основе приведенных расчетов и соображений для всех встречающихся в практике лесного хозяйства случаев нами установлены дифференцированные возрасты рубки леса. При установлении последних мы основывались на возрастах спелости леса, с одной стороны, и обобщенном в три типа хозяйств возрастном распределении насаждений — с другой. Возрасты рубки определены соответственно району расположения хозяйства, древесной породе, классу бонитета и распределению насаждений по возрасту.

Следует иметь в виду, что при лесоустройстве отдельных хозяйств могут быть выявлены специфические их особенности, что потребует внесения корректив в рекомендуемые возрасты рубки.

Так, например, появление в древесине массовых пороков, снижающих ее качество, может стать одной из причин изменения рекомендуемого возраста рубки.

Пихта в ряде районов, достигнув определенного возраста, поражается напенной гнилью. В этом случае возраст рубки следует снизить. Однако вопрос о снижении возрастов рубки можно решить при лесоустройстве лишь после специальных исследований и учета местных особенностей роста и развития насаждений.

При наличии целого ряда нормативов, дифференцирующих возрасты рубки по условиям местопроизрастания и трем типовым распределениям насаждений по возрасту, возникает вопрос о том, каким из этих нормативов пользоваться при установлении возрастов рубки леса для больших объектов, например, области, края или крупного лесозаконономического района. Для этой цели в дополнение к приведенным ранее дифференцированным нормативам для каждой древесной породы по областям и экономическим районам нами предлагается обобщающий норматив, определяющий средний возраст рубки. Этот возраст рубки установлен на основе фактического распределения насаждений по возрасту с учетом среднего класса бонитета в лесах данного района или области.

В последнее время в лесоустройстве имели место неоднократные попытки использовать типологию леса. В этом случае хозяйства устанавливают путем объединения смежных типов леса, характеризующихся близкой динамикой роста и развития насаждений. Встает вопрос, не следует ли установить возрасты рубки для насаждений отдельных типов леса.

Всесторонне рассмотрев факторы, определяющие возрасты рубки, мы пришли к выводу о нецелесообразности установления возрастов рубки по типам леса. До настоящего времени, несмотря на наличие большого числа работ, посвященных типам леса, последние остаются все же мало изученными. Нет классификации, разделяющей леса страны по типам леса.

Ход роста насаждений, относящихся к отдельным типам леса, мало изучен. Насаждения разных климатических зон, по внешним признакам относящиеся к одному и тому же типу леса, характеризуются разным ходом роста и разной продуктивностью. В связи с этим типологические классификации должны иметь местный характер. Объединение их в одну общесоюзную шкалу является весьма сложной задачей, пока не имеющей надежного решения.

Отвергая возможность составления общесоюзной шкалы возрастов рубки по типам леса, мы далеки от мысли недооценивать эту классификационную категорию при изучении лесов.

Лесоустройство, выделяя отдельные типы леса в устраиваемом хозяйстве, этим качественным категориям, характеризующим отдельные виды насаждений, обязано дать количественную меру, количественный измеритель. Такой мерой является класс бонитета. Следовательно, при устройстве по типам леса наряду

с установлением последних необходимо определять классы бонитета, придающие типам леса количественную меру. Установив связь этих двух классификаций в общесоюзной таблице по классу бонитета можно найти оптимальный возраст рубки, рекомендуемый для данной категории насаждений.

Местные особенности роста и развития насаждений того или иного типа леса, вскрытые в результате углубленного изучения, могут быть учтены путем соответствующего корректирования рекомендуемых нами возрастов рубки.

VII. ИЗМЕНЕНИЕ ФОРМУЛ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ РАЗМЕРА ГЛАВНОГО ПОЛЬЗОВАНИЯ ЛЕСОМ В СВЯЗИ С ВВЕДЕНИЕМ ВОЗРАСТОВ РУБКИ, НЕ КРАТНЫХ ЧИСЛУ ЛЕТ КЛАССА ВОЗРАСТА

В последнее время возрасты рубки леса устанавливают с округлением до целого класса возраста. Например, для хвойных пород лесоустроительной инструкцией 1951 г. приняты следующие возрасты рубки:

Классы возраста	VII	VI	V	IV
Возрасты рубки в годах	121—140	101—120	81—100	61—80

Из этих цифр видно, что возрасты рубки для хвойных пород устанавливают с интервалом в 20 лет или в возрастных ступенях, равных одному классу. Такая возрастная ступень для хозяйств, где возраст рубки установлен от 61 до 80 лет, составляет от возраста спелых насаждений 25%, а для хозяйств с возрастом рубки от 81 до 100 лет — 20%.

Интервал в возрасте рубки от возраста спелых древостоев в 20—25% является слишком большим, могущим привести к ошибочным представлениям о наличии в хозяйстве запасов спелого леса. Допустим, что устраиваемое нами хозяйство имеет следующее распределение насаждений классам возраста:

Классы возраста	I	II	III	IV	V	Итого
Площадь в га	1100	1200	1000	1100	600	5000

Средний возраст насаждений A , образующих хозяйство, равен:

$$A = \frac{10 \times 1100 + 30 \times 1200 + 50 \times 1000 + 70 \times 1100 + 90 \times 600}{5000} = 45 \text{ годам.}$$

По формуле $U = 2A$ находим, что в таком хозяйстве рациональный возраст рубки равен: $U = 2 \times 45 = 90$ годам.

При 20-летней ступени в возрастах рубки, применяемой ныне действующей лесоустроительной инструкцией, в рассматриваемом случае возраст рубки с одинаковым успехом может быть принят от 61 до 80 лет и от 81 до 100 лет. Если его установить в 61—80 лет, то данное хозяйство будет иметь значительные запасы спелого леса. В этом случае в хозяйстве окажется спелых

насаждений: 1100 га (IV класс возраста) + 600 га (V класс) = 1700 га. Кроме того, имеется приспевающего леса (III класс возраста) 1000 га.

При возрасте рубки в 61—80 лет наше хозяйство будет иметь следующие лесосеки по возрасту и спелости, определяемые по известным в лесоустройстве формулам:

$$L'_{\text{воз}} = \frac{1000 + 1100 + 600}{40} = 67 \text{ га};$$

$$L_{\text{воз}} = \frac{1200 + 1000 + 1100 + 600}{60} = 65 \text{ га};$$

$$L_{\text{сп}} = \frac{1100 + 600}{20} = 85 \text{ га}.$$

В этих формулах:

$L'_{\text{воз}}$ — первая лесосека по возрасту;

$L_{\text{воз}}$ — вторая лесосека по возрасту;

$L_{\text{сп}}$ — лесосека по спелости.

Допустим, что лесоустройтель за расчетную решил принять среднюю лесосеку между $L'_{\text{воз}}$ и $L_{\text{сп}}$, тогда

$$L_{\text{расч}} = \frac{65 + 85}{2} = 75 \text{ га}.$$

При такой расчетной лесосеке хозяйство будет вестись по следующему фактическому возрасту рубки:

$$U_d = \frac{F_{\text{об}}}{L_{\text{расч}}} = \frac{5000}{75} = 67 \text{ лет}.$$

В этой формуле: $F_{\text{об}}$ — общая лесная площадь данного хозяйства.

Этот фактический возраст рубки показывает, что хозяйство, имеющее в данное время значительную площадь насаждений IV и V классов возраста (1700 га из 5000 га общей лесной площади хозяйства), в перспективе обречено на выращивание леса и его рубку в возрасте количественной спелости (67 лет). Такая перспектива обусловлена тем, что в данном случае неправильно был решен вопрос об установлении возраста рубки.

Когда мы приняли возраст рубки в 61—80 лет, создалась иллюзия о наличии в хозяйстве больших запасов спелого леса — 1700 га при общей лесной площади хозяйства 5000 га.

Если возраст рубки установить в 81—100 лет, то спелых насаждений в данном хозяйстве будет всего 600 га, приспевающих — 1100 га.

В этом случае лесосеки по возрасту и спелости будут следующими:

$$I_{\text{воз}} = \frac{1100 + 600}{40} = 42,5 \text{ га};$$

$$L_{\text{воз}} = \frac{1000 + 1100 + 600}{60} = 45 \text{ га};$$

$$L_{\text{сп}} = \frac{600}{20} = 30 \text{ га.}$$

Если за расчетную принять среднюю лесосеку между $L'_{\text{воз}}$ и $L_{\text{сп}}$, то:

$$L_{\text{расч}} = \frac{42,5 + 30}{2} = 36,25 \text{ га.}$$

При такой расчетной лесосеке хозяйство будет вестись по фактическому возрасту рубки, равному:

$$U_d = \frac{5000}{36,25} = 138 \approx 140 \text{ лет.}$$

Этот второй расчет показывает, что изменение возраста рубки на один интервал, на одну ступень, принятую для возрастов рубки хвойных пород (20 лет), резко меняет представление о наличных запасах спелого леса в хозяйстве. Из категории хозяйств с избытком спелого леса, данное хозяйство при фактическом возрасте рубки 140 лет переходит в истощенное хозяйство с недостатком спелого леса. Вместе с тем приведенные расчеты показывают, что установление для такого хозяйства возраста рубки от 81 до 100 лет при расчетной лесосеке, средней между первой лесосекой по возрасту и лесосекой по спелости, приводит к фактическому возрасту рубки в 140 лет. Такой возраст рубки является явно завышенным, не соответствующим особенностям данного хозяйства.

Приведенные расчеты убедительно свидетельствуют о том, что принятый в ныне действующей лесоустроительной инструкции интервал (ступень) в возрасте рубки в один класс возраста (20 лет) является слишком большим, могущим привести к крупным ошибкам в расчетах размера главного пользования лесом и неправильным представлениям о наличии спелого леса в том или ином хозяйстве. Все изложенное настоятельно диктует необходимость установить для возрастов рубки ступень или интервал, в два раза меньший по сравнению с существующим для хвойного леса, т. е. равный половине длительности класса возраста (10 лет).

Как известно, при таксации леса хвойные насаждения по возрасту делят на классы длительностью в 20 лет. В последнее время ставится вопрос о переходе при таксации хвойного леса на 10-летние классы возраста. Но переход на такую возрастную градацию осложнил бы таксацию леса, особенно в таежной зоне, а также увеличил бы объем камеральных работ.

Однако введение в практику лесного хозяйства возрастов рубки, детализированных до ступени в половину класса возраста, не требует деления хвойных насаждений на 10-летние

классы возраста. Такие возрасты рубки могут быть использованы после изменения расчетных формул, определяющих размер главного пользования лесом.

Прежде чем предложить изменения формул, определяющих главное пользование лесом, рассмотрим значение возрастов рубки в современном социалистическом лесном хозяйстве.

Возрасты рубки прежде всего служат критерием при определении возрастных групп насаждений — спелых, перестойных, приспевающих и т. д.

Основное значение возрастов рубки заключается в том, что они служат базисом при установлении размера главного пользования лесом. По принятым в данном хозяйстве возрастам рубки находится тот или иной класс возраста насаждений, в котором их следует признать приспевающими, спелыми и перестойными. Площади этих возрастных групп насаждений являются исходными данными в расчетных формулах, определяющих размер главного пользования лесом.

Современная лесоустроительная практика применяет три вида лесосек, определение которых зависит от величины возраста рубки и возрастного распределения насаждений в хозяйстве. Такими лесосеками являются первая и вторая лесосеки по возрасту и лесосека по спелости. Их определяют по следующим формулам:

$$L'_{\text{воз}} = \frac{F_{\text{нр}} + F_{\text{сп}} + F_{\text{пер}}}{2k}; \quad (10)$$

$$L''_{\text{воз}} = \frac{F_{\text{сп}} + F_{\text{нр}} + F_{\text{сп}} + F_{\text{пер}}}{3k}; \quad (11)$$

$$L_{\text{сп}} = \frac{F_{\text{сп}} + F_{\text{пер}}}{k}; \quad (12)$$

В этих формулах:

$F_{\text{сп}}$, $F_{\text{нр}}$, $F_{\text{сп}}$, $F_{\text{пер}}$ — площади средневозрастных, приспевающих, спелых и перестойных насаждений;

k — число лет в классе возраста.

Чтобы перейти к детализированным возрастам рубки с возрастной ступенью в полкласса возраста (для хвойного леса в 10 лет) при установлении возрастов рубки, не кратных числу лет класса возраста или совпадающих с возрастом, соответствующим середине того или иного класса возраста (70, 90, 110, 130 лет и т. д.), в приведенных формулах надо изменить величину знаменателей. В формулах, определяющих лесосеки по возрасту, знаменатель $3k$ и $2k$, следует заменить соответственно $2,5k$ и $1,5k$, а в формуле лесосеки по спелости знаменатель k заменить $0,5k$.

Приведенные изменения формул в конечном итоге сводятся к тому, что при возрастах рубки, кратных числу лет классов воз-

раста (60, 80, 100, 120 лет и т. д.), формулы для определения размера главного пользования лесом не претерпевают изменений. При возрастах рубки, не кратных числу лет класса возраста, соответствующих середине того или иного класса (50, 70, 90, 110, 130 лет и т. д.), знаменатели формул уменьшаются на 10 лет и формулы принимают следующий вид:

$$L'_{\text{воз}} = \frac{F_{\text{np}} + F_{\text{сп}} + F_{\text{пер}}}{1,5k}; \quad (13)$$

$$L''_{\text{воз}} = \frac{F_{\text{сп}} + F_{\text{np}} + F_{\text{сп}} + F_{\text{пер}}}{2,5k}; \quad (14)$$

$$L_{\text{сп}} = \frac{F_{\text{сп}} + F_{\text{пер}}}{0,5k}. \quad (15)$$

Предлагаемое изменение формул дает возможность использовать детализированные возрасты рубки при расчете размера главного пользования лесом.

Чтобы убедиться в том, что по видоизмененным формулам расчет главного пользования лесом оказывается более правильным, обратимся к приведенному ранее примеру, в котором более рациональный возраст рубки признан в 90 лет.

Соответственно этому возрасту спелыми надо считать насаждения V класса, приспевающими — IV класса возраста. В этом случае с применением видоизмененных формул лесосеки по возрасту и по спелости будут следующими:

$$L'_{\text{воз}} = \frac{1100 + 600}{1,5k} - \frac{1700}{30} = 56,7 \text{ га};$$

$$L''_{\text{воз}} = \frac{1000 + 1100 + 600}{2,5k} = \frac{2700}{50} = 54 \text{ га};$$

$$L_{\text{сп}} = \frac{600}{0,5k} - \frac{600}{10} = 60 \text{ га}.$$

Если за расчетную лесосеку принять среднее значение между лесосекой по возрасту и лесосекой по спелости, она будет равна:

$$L_{\text{расч}} = \frac{56,7 + 60}{2} = 58,35 \text{ га}.$$

При такой величине главного пользования лесом фактический возраст рубки будет равен:

$$U_d = \frac{5000}{58,35} = 85 \text{ лет}.$$

Сопоставление расчетного возраста рубки (90 лет) с фактическим (86 лет) показывает, что они близки к друг другу. Следовательно, в данном случае главное пользование рассчитано

более правильно, чем в предыдущих двух случаях. Размер главного пользования лесом, рассчитанный по измененным формулам (13—15), более полно отвечает наличному возрастному распределению насаждений. При этом размере пользования не истощаются наличные древесные запасы и вместе с тем нет ничем не оправданной консервации спелого леса на корне, которая имеет место при установлении для данного хозяйства 100-летнего возраста рубки.

Более рационально решить вопрос о величине главного пользования лесом удалось путем введения детализированных возрастов рубки с возрастной ступенью в половину длительности класса возраста (10 лет для хвойных пород).

Рассмотренные примеры наглядно показывают, что переход на детализированные возрасты рубки является необходимым.

Установив на рассмотренных примерах преимущества видоизмененных формул для определения лесосеки по возрасту и по спелости леса, возникает вопрос о том, какие теоретические предпосылки послужили основанием для внесения предлагаемых поправок в эти формулы.

Для обоснования этих поправок прежде всего необходимо проанализировать лесосеки по возрасту и по спелости леса. Определение размера главного пользования лесом с применением этих двух лесосек имеет целью обеспечить нужды народного хозяйства древесиной путем вырубki спелого леса. При регулировании размера пользования лесом лесосеками по возрасту и по спелости вырубка наличного запаса спелого леса растягивается на такой период, в течение которого приспевающий лес перейдет в категорию спелого. При этом необходимо оговориться, что в лесосеке по возрасту этот принцип частично нарушен в связи с объединением в расчете насаждений приспевающих и спелых. Это объединение вызвано стремлением выравнять размер пользования на протяжении двух классов возраста.

Если в хозяйстве приспевающих насаждений больше, чем спелых и перестойных, то при определении размера пользования лесом по формуле возрастной лесосеки часть приспевающих будет вырублена до перехода в категорию спелых. Если спелых и перестойных насаждений в хозяйстве больше, чем приспевающих, то вырубка части спелых и перестойных насаждений будет задержана и поступит в эксплуатацию, когда имеющиеся в данный момент приспевающие насаждения достигнут возраста спелости. В этом случае недостаток приспевающих насаждений будет компенсирован за счет задержанных рубкой спелых и перестойных насаждений.

Таким образом, расчет лесосеки по возрасту преследует цель выравнивания ежегодного размера рубки путем компенсации недостатков спелого леса, в одном случае — частичной рубкой приспевающих насаждений, в других хозяйствах — путем покрытия недостатка в приспевающих насаждениях задержкой эксплуатации спелых и перестойных. Это выравнивание пользования лесом

неизбежно сопровождается некоторой потерей в приросте, так как в одном случае частично поступают в рубку приспевающие насаждения, в другом — искусственно задерживается вырубка части спелых насаждений. Эти же цели преследуют и видоизмененные формулы, имеющие уменьшенные знаменатели.

Для обоснования внесения поправок в расчетные формулы, определяющие размер главного пользования лесом, несколько подробнее остановимся на возрастах рубки, не кратных числу лет класса возраста (50, 70, 90, 110, 130 лет и т. д.).

Исходным началом всех методов определения размера главного пользования лесом является схема нормального (равномерного) распределения насаждений по классам возраста и сопряженная с этой схемой так называемая нормальная лесосека, определяемая путем деления всей лесопокрытой площади хозяйства на возраст рубки:

$$L_{\text{норм}} = \frac{F}{U}. \quad (16)$$

В этой формуле

$L_{\text{норм}}$ — нормальная лесосека по площади;

F — лесопокрытая площадь насаждений, образующих хозяйство;

U — возраст рубки.

В природе, как правило, насаждения имеют неравномерное возрастное распределение. Чтобы не вырубать насаждения, не достигшие спелости, указанную нормальную лесосеку следует устанавливать для насаждений не всего хозяйства в целом, а лишь для старших классов возраста в пределах установленного возраста рубки. Для этого в пределах возраста рубки суммируют площади насаждений двух последних классов возраста. Если в хозяйстве имеются перестойные насаждения, их площадь прибавляют к площади двух старших классов возраста и полученный итог делят на число лет в двух классах возраста. Полученная таким путем лесосека называется лесосекой по возрасту.

Если насаждения данного хозяйства имеют равномерное возрастное распределение, то нормальная лесосека и лесосека по возрасту равны между собой, так как в их основе лежит один и тот же расчет. В первом случае вся лесопокрытая площадь делится на число лет во всех классах возраста, во втором случае площадь двух классов делится на число лет в двух классах.

Если возраст рубки установлен не кратным числу лет 20-летних классов возраста (70, 90, 110 и т. д. лет), то при равномерном возрастном распределении насаждений в хозяйстве класс возраста, входящий последним в проектируемый оборот рубки (возраст рубки), будет представлен половиной 20-летней возрастной ступени, а именно, при возрасте рубки 70 лет — насаждениями от 61 до 70 лет; при возрасте рубки 90 лет насаждениями

от 81 до 90 лет; при возрасте рубки 110 лет насаждениями возрастом от 101 до 110 лет и т. д. Следовательно, площадь насаждений класса возраста, определяющего возраст рубки, будет в два раза меньше площади каждого из остальных 20-летних классов возраста. В связи с этим при расчете нормальной лесосеки для таких хозяйств лесопокрытую площадь всех насаждений надо делить на возраст рубки, включающий в себя половину числа лет последнего класса возраста. Так, например, при возрасте рубки 70 лет площадь хозяйства делим на 70 лет: 20 лет (I класс) + 20 лет (II класс) + 20 лет (III класс) + 10 лет (IV класс возраста) = 70 лет. При возрасте рубки 90 лет знаменатель формулы (16), определяющий нормальную лесосеку, будет равен 90 годам.

По этому же принципу следует рассчитывать лесосеки по возрасту и лесосеки по спелости. При этом надо иметь в виду, что лесосека по возрасту и лесосека по спелости для хозяйства с равномерным возрастным распределением есть не что иное как нормальная лесосека, вычисленная по площади насаждений, не всего хозяйства, а одного или двух последних классов возраста.

Порядок вычисления лесосеки по возрасту и по спелости для хозяйств с равномерным распределением насаждений по возрасту следует распространить и на более часто встречающиеся в действительности хозяйства, имеющие неравномерное возрастное распределение насаждений. Вполне понятно, что в этом случае, соответственно особенностям возрастного распределения насаждений нормальная лесосека, лесосека по возрасту и лесосека по спелости чаще всего по своей величине не будут совпадать друг с другом.

Установим, в каких хозяйствах целесообразно назначать возрасты рубки, совпадающие с возрастом не конца класса, а его середины, т. е. когда возраст рубки следует принимать не в 100, а в 90 лет, не в 80, а в 70 лет и т. д.

Возрасты рубки, уменьшенные на половину класса возраста (90 вместо 100 лет, 70 вместо 80 лет и т. д.), целесообразно применять в хозяйствах, в которых имеется недостаток спелых или приспевающих насаждений. В рассмотренном ранее примере все классы возраста за исключением пятого (спелые насаждения) имеют в среднем по 1100 га, а насаждений V класса возраста оказалось 600 га. Соответственно этому средний возраст насаждений, образующих хозяйство, оказался не 50, а лишь 45 лет. При таких показателях в рассматриваемом хозяйстве целесообразнее применить возраст рубки не в 100, а 90 лет. Если же при этих условиях вырубку 600 га спелого леса растянуть на 20 лет (длительность одного класса возраста для хвойных пород), то пользование лесом будет чрезмерно сокращено. В таком сокращении особой необходимости нет, так как через 10 лет из 1100 га приспевающего леса 550 га перейдет в спелые насаждения. Поэтому наличный спелый лес (600 га) можно вырубить не в 20,

а в 10 лет, а в последующее десятилетие рубку производить в насаждениях, перешедших из IV в V класс возраста. Такой размер пользования лесом при расчете можно получить в том случае, если уменьшить знаменатели расчетных формул на число лет, равное количеству лет в половине класса возраста, т. е. на 10 лет для хвойных пород.

В хозяйствах, имеющих равномерное (нормальное возрастное) распределение насаждений, при возрастах рубки, совпадающих по числу лет со серединой класса возраста (50, 70, 90, 110 и т. д. лет), площадь спелых насаждений (самого старшего возраста), как указывалось ранее, должна быть вдвое меньше площади каждого из предыдущих классов возраста. Если бы в этих хозяйствах площадь спелых насаждений была такой же, как и в остальных классах возраста, то возраст рубки рациональнее принять совпадающим не со серединой класса возраста, а с его концом, т. е. вместо 70 в 80 лет, вместо 90 в 100 лет и т. д.

Соответственно тому, что возраста рубки, не кратные числу лет класса возраста и совпадающие со серединой классов возраста, включают не полный класс возраста спелых насаждений, вырубка последних должна вестись также в течение неполного класса возраста, т. е. вместо 20 лет их надо вырубить в течение 10 лет.

Если в хозяйстве с возрастом рубки, совпадающим с половиной класса возраста, достаточно спелых насаждений, но мало приспевающих, то недостаток последних должен быть компенсирован резервированием части спелого леса. Чтобы обеспечить такое резервирование спелых насаждений, знаменатель формулы первой лесосеки по возрасту (10) $2k$ принимаем равным $1,5k$. В таком редко встречающемся случае, когда в хозяйстве имеется значительная площадь спелого, но мало приспевающего леса, решающее значение при определении главного пользования лесом надо придавать первой возрастной лесосеке. Лесосека по спелости для таких случаев дает преувеличенное пользование лесом.

Из всего изложенного следует, что рекомендуемые поправки к расчетным формулам, определяющим размер главного пользования лесом при возрастах рубки, не кратных числу лет класса возраста, не являются произвольными. Эти изменения внесены с целью обеспечить народное хозяйство непрерывным пользованием леса при относительной его равномерности и в рубку назначать спелый лес, прибегая в необходимых случаях к частичной компенсации недостатка спелого леса приспевающим, или, наоборот, приспевающего спелым.

Применение скорректированных формул размера главного пользования лесом не увеличивает. Расчет по этим формулам позволяет установить более правильное соотношение между размером пользования и наличием древесных запасов.

При возрастах рубки, имеющих разницу в 10 лет, деление насаждений на молодняки, средневозрастные, приспевающие, спелые и перестойные остается тем же, что и при двадцатилетней градации. Например, при возрастах рубки в 90 и 100 лет в обоих случаях насаждения V класса возраста попадают в категорию спелых насаждений, насаждения IV класса возраста в приспевающие, насаждения III класса возраста в средневозрастные. Таким образом, введение промежуточных возрастов рубки, не кратных числу лет класса возраста, не нарушает принятого деления насаждений на возрастные категории.

VIII. ОПТИМАЛЬНЫЕ ВОЗРАСТЫ РУБКИ ДЛЯ ЛЕСОВ ЕВРОПЕЙСКОЙ ЧАСТИ СССР

Разделение лесов на районы, имеющие общие возрасты рубки

Характер потребления древесины, условия местопроизрастания и возрастное распределение лесов в отдельных географических зонах различны. Это обстоятельство диктует необходимость устанавливать для лесов отдельных географических зон особые возрасты рубки. При установлении таких возрастов рубки возникает вопрос о том, как разделить территорию Советского Союза на зоны или районы, имеющие сравнительно однородную сортиментную структуру заготавливаемой древесины, относительно однородные условия местопроизрастания и некоторую общность в распределении лесов по возрасту. При решении этой задачи за основу разделения лесов СССР на крупные комплексы или лесоэкономические районы были приняты районы Госплана СССР.

В связи с тем, что по условиям местопроизрастания и лесоэкономическим показателям районы Госплана СССР все же не однородны, в целом ряде случаев границы лесоэкономических районов пришлось существенно изменить.

По условиям местопроизрастания, характеризующимся средним бонитетом, близким к IV классу, возрастному распределению лесов и, наконец, характеру потребления древесины имеют некоторую относительную общность леса: Архангельской и Мурманской областей, Коми АССР, северной части Карельской АССР, верховьев реки Камы (Пермская область) и северной части Свердловской области. Леса этих областей и республик, расположенные на большой площади, объединены в Северный лесоэкономический район европейской части СССР,

К Северо-западному лесоэкономическому району отнесены: южная часть Карельской АССР до города Медвежьегорска, Ленинградская, Новгородская и Псковская области. Леса этого района характеризуются средним классом бонитета, близким к III. Северо-западный район в данный момент уже не имеет больших запасов спелого и перестойного леса, кроме северо-восточной его части (лесные массивы Пудож и Вытегры). Ведущими сортиментами здесь являются: пиловочник, а также целлюлозно-бумажное сырье.

В Западный лесоэкономический район включены: Белорусская, Литовская, Латвийская и Эстонская ССР и Калининградская область. Леса этого района характеризуются в среднем II классом бонитета.

По условиям местопроизрастания, лесистости и характеру потребления древесины имеют сходство леса Костромской и Вологодской областей, которые составляют Центральный лесной экономический район. Средний бонитет лесов этого района — III.

Леса Московской, Смоленской, Калининской, Ярославской, Ивановской, Владимирской, Рязанской, Горьковской (правобережье) и Брянской областей, а также южной части Кировской области составляют Центральный лесоэкономический район средней лесистости. Условия местопроизрастания этого района характеризуются средним бонитетом, близким ко II классу.

В отдельный Центральный малолесный экономический район выделены области: Тульская, Калужская, Орловская, Курская, Белгородская, Воронежская, Липецкая, Тамбовская, Пензенская и Мордовская АССР. Средний бонитет лесов этого района близок к I,5.

Северо-восточная часть Кировской области, отделяемая железной дорогой Котлас — Киров — Пермь, объединена с южной и средней частью Пермской и Свердловской областей в один район, названный Северо-восточным лесоэкономическим районом европейской части СССР, леса которого имеют средний бонитет, близкий к III.

Марийская, Удмуртская АССР, левобережье Горьковской области составляет Ветлужско-Ниже-Вятский лесоэкономический район, средний бонитет лесов которого ориентировочно равен II,5.

К Поволжскому лесоэкономическому району отнесены леса Татарской, Чувашской АССР, Ульяновской, Куйбышевской, Чкаловской и Саратовской областей и лесостепной части Башкирской АССР. Средний бонитет этого района — II.

Горная часть Башкирской АССР, расположенная по южному Уралу, по характеру лесов и экономическим условиям резко обособлена. Она выделена в отдельный Южно-Уральский лесоэкономический район, условия местопроизрастания которого характеризуются средним бонитетом III.

В Северо-Кавказский лесоэкономический район включены: Грозненская область, Краснодарский и Ставропольский края, Кабардинская и Дагестанская АССР.

Границы Южного лесоэкономического района совпадают с границами района Юга, установленного Госпланом. К нему отнесены Украинская и Молдавская ССР. Средний бонитет лесов этого района — I,5.

Деление лесов на районы имело целью установить единую таблицу возрастов рубки в пределах этих районов. Леса отдель-

ных республик, краев и областей объединены в эти районы по некоторому весьма приблизительному сходству в заготавливаемых сортаментах, по наличию общих черт в возрастном распределении насаждений, сходству древесного состава лесов и относительно близким средним классам бонитета.

Транспортные пути, грузовые потоки древесины, степень механизации лесозаготовок, интенсивность ведения лесного хозяйства в лесных массивах, включенных в один и тот же лесозаготовительский район, могут быть весьма различными. Поэтому предлагаемое нами районирование огромной площади лесов далеко не исчерпывает многообразные признаки, которые могут служить основанием для изменения границ районов. Это районирование оправдывает себя, если предлагаемые для отдельных районов возрасты рубки окажутся правильно установленными.

При дальнейшей разработке вопроса о возрастах рубки может возникнуть необходимость изменить число районов или уточнить их границы. В обоих этих случаях принятая система установления возрастов рубки может остаться без изменений, а сами возрасты рубки леса оставлены теми же или частично скорректированы.

Таблицы оптимальных возрастов рубки для лесов европейской части СССР

На основании приведенного ранее анализа вопроса о спелости леса и других факторов, определяющих возраст рубки, нами установлены по отдельным районам возрасты рубки для лесов европейской части СССР, которые приведены в табл. 76—85.

Рекомендации по установлению оптимальных возрастов рубки леса

В предлагаемых таблицах оптимальных возрастов рубки леса (см. табл. 76—85) в зависимости от целого ряда факторов предусмотрены разные возрасты рубки. В связи с этим возникает вопрос, какой из этих возрастов рубки применять в каждом конкретном случае.

Для применения той или иной таблицы сначала надо установить географическое положение данного района или хозяйства.

Далее следует установить степень освоенности лесов эксплуатацией в данном хозяйстве.

Одним из дополнительных признаков, определяющих степень освоенности лесов, является лесистость района. Этот признак надо применять в комплексе с другими показателями, определяющими степень освоенности лесов.

В районах, где лесистость не превышает 20%, леса чаще всего истощены. Они относятся, как отмечалось ранее, к первой категории освоенности. Ко второй степени освоенности относятся районы с лесистостью от 21 до 40%, к третьей — районы с лесистостью свыше 40%.

Возрасты рубки леса в годах для Северного и Северо-западного лесозональных районов

Порода	Степень окисленности лесов	Возрасты рубки по классам бонитета в Северном лесозональном районе						Средний возраст рубки	Степень окисленности лесов	Возрасты рубки по классам бонитета в Северо-западном лесозональном районе					Средний возраст рубки
		I	II	III	IV	V	Va			I	II	III	IV	V	
Сосна . . .	1	80	90	100	110	120	70	135	1	70	80	90	70	70	100
	2	80	100	110	130	140	80		2	80	100	100	80	80	
	3	100	120	130	140	140	100		3	100	120	120	80	80	
Ель	1	-	80	90	100	110	60	120	1	70	90	90	60	60	95
	2	-	90	100	120	130	70		2	80	90	100	60	60	
	3	-	100	120	130	140	80		3	90	100	110	70	70	
Береза . . .	1	-	50	60	60	50	-	70	1	50	50	60	50	-	65
	2	-	60	70	70	50	-		2	50	65	70	50	-	
	3	-	70	80	80	60	-		3	60	70	80	60	-	
Осина	1	-	50	50	50	-	-	60	1	45	50	50	50	-	55
	2	-	55	60	50	-	-		2	50	55	60	50	-	
	3	-	60	60	60	-	-		3	55	60	60	60	-	

Возрасты рубки леса в годах для Северо-восточного и Центрального лесного лесозональных районов

Порода	Степень освоенности лесов	Возрасты рубки по классам бонитета и Северо-восточном лесозональном районе					Средний возраст рубки	Степень освоенности лесов	Возрасты рубки по классам бонитета в Центральном лесном лесозональном районе					Средний возраст рубки
		I	II	III	IV	V			Ia	II	III	IV	V	
Сосна . . .	1	80	90	100	110	130	125	1	70	80	90	70	70	70
	2	60	100	110	120	140		2	70	80	100	80	80	80
	3	100	120	120	130	140		3	90	110	120	100	100	100
Ель	1	70	80	90	80	80	110	1	—	70	90	70	70	80
	2	80	90	100	110	100		2	—	80	90	100	80	90
	3	90	110	110	110	100		3	—	90	100	110	90	100
Береза . .	1	50	50	60	60	50	70	1	—	50	60	40	40	40
	2	55	65	70	60	50		2	—	50	65	80	50	50
	3	60	70	80	70	60		3	—	60	70	80	60	60
Осина . . .	1	50	50	50	50	—	60	1	—	45	50	50	50	—
	2	50	55	60	50	—		2	—	60	55	60	50	—
	3	60	60	70	60	—		3	—	55	60	70	60	—

**Возрасты рубки леса в годах
для Центрального лесозономического района средней лесистости**

Порода	Степень освоённости лесов	Возрасты рубки по классам бонитета						Средний возраст рубки
		Ia	I	II	III	IV	V	
Сосна	1	70	80	90	100	70	70	95
	2	80	80	100	100	80	80	
	3	80	90	110	120	80	80	
Ель	1	70	80	80	90	60	60	90
	2	70	80	90	100	70	70	
	3	80	90	100	110	80	80	
Дуб и ясень высокоствольные	1	100	100	110	110	—	—	110
	2	100	110	120	130	60	60	
	3	110	110	120	130			
Дуб низкоствольный	1	40	50	50	60	60	—	65
	2	50	50	60	70	70	—	
	3	50	60	70	70	60		
Береза	1	50	50	60	60	50	—	65
	2	50	50	60	70	60	—	
	3	50	55	70	80	60		
Осина	1	50	50	55	55	50	—	55
	2	50	50	55	60	50	—	
	3	55	55	60	60	55		

Таблица 79

**Возрасты рубки леса в годах
для Центрального малолесного лесозономического района**

Порода	Степень освоённости лесов	Возрасты рубки по классам бонитета						Средний возраст рубки
		Ia	I	II	III	IV	V	
Сосна	1	60	70	80	90	70	70	90
	2	70	80	90	100	80	80	
	3	80	90	100	100	80	80	
Ель	1	60	70	80	80	—	—	85
	2	70	80	90	100	—	—	
	3	80	90	100	100	—	—	
Дуб высокоствольный	1	90	100	110	120	50	50	110
	2	100	110	120	120	60	60	
	3	110	120	120	130	80	80	

Порода	Степень освоенности лесов	Возрасты рубки по классам бонитета						Средний возраст рубки
		Ia	I	II	III	IV	V	
Дуб низкоствольный	1	40	50	50	60	60	—	60
	2	50	50	60	70	60	—	
	3	50	60	70	70	60	—	
Береза	1	50	50	55	60	50	—	60
	2	50	50	60	70	60	—	
	3	50	60	70	80	60	—	
Ольха черная	1	40	50	50	60	—	—	60
	2	50	55	60	70	—	—	
	3	55	60	70	80	—	—	
Осина и липа	1	40	50	50	50	50	—	50
	2	40	50	50	60	60	—	
	3	50	60	60	60	60	—	

Таблица 80

**Возрасты рубки леса в годах
для Ветлужско-Нижне-Вятского лесоэкономического района**

Порода	Степень освоенности лесов	Возрасты рубки по классам бонитета					Средний возраст рубки
		I	II	III	IV	V	
Сосна	1	70	90	90	70	70	110
	2	80	100	100	80	80	
	3	90	110	120	80	80	
Ель	1	70	90	90	60	60	100
	2	80	90	100	60	60	
	3	90	100	110	70	70	
Дуб низкоствольный	1	50	50	60	60	—	65
	2	50	60	70	60	—	
	3	60	70	70	60	—	
Береза	1	50	50	60	60	50	70
	2	55	65	70	60	50	
	3	60	70	80	70	60	
Осина	1	50	55	55	50	—	60
	2	50	55	60	50	—	
	3	60	60	60	60	—	

**Возрасты рубки леса в годах
для Поволжского лесозономического района**

Порода	Степень освоенности лесов	Возрасты рубки по классам бонитета					Средний возраст рубки
		I	II	III	IV	V	
Сосна	1	70	80	90	70	70	90
	2	80	90	100	80	80	
	3	90	100	100	80	80	
Ель	1	70	80	80	70	—	85
	2	80	90	100	80	—	
	3	90	100	100	80	—	
Дуб высокоствольный .	1	100	110	110	60	60	120
	2	110	120	120	70	70	
	3	120	120	120	80	80	
Дуб смешанный	1	70	70	70	60	60	80
	2	80	80	80	70	70	
	3	100	100	100	80	80	
Береза	1	50	60	70	50	50	65
	2	50	60	70	60	60	
	3	60	70	80	60	60	
Осина	1	50	50	50	50	—	55
	2	50	55	60	60	—	
	3	55	60	60	60	—	

Таблица 82

**Возрасты рубки леса в годах
для Южно-Уральского лесозономического района**

Порода	Степень освоенности лесов	Возрасты рубки по классам бонитета					Средний возраст рубки
		I	II	III	IV	V	
Сосна	1	80	90	100	100	100	130
	2	90	100	110	120	120	
	3	100	120	130	140	140	
Ель	1	70	80	80	90	90	120
	2	80	90	100	120	120	
	3	90	110	120	130	130	
Пихта	1	60	60	70	80	80	100
	2	70	70	80	80	90	
	3	80	90	100	100	110	

Порода	Степень освоения лесов	Возрасты рубки по классам бонитета					Средний возраст рубки
		I	II	III	IV	V	
Дуб высокоствольный	1	100	110	110	80	100	120
	2	110	120	120	100	120	
	3	120	120	120	120	130	
Дуб смешанный	1	80	80	80	80	100	120
	2	80	80	100	100	120	
	3	100	110	120	120	130	
Береза	1	50	60	60	60	—	75
	2	50	60	70	70	—	
	3	70	70	80	80	—	
Осина	1	50	50	60	60	—	60
	2	50	60	60	60	—	
	3	60	60	60	60	—	
Липа	1	50	60	60	60	—	90
	2	60	70	80	80	—	
	3	80	90	100	100	—	
Ильм, вяз, клен	1	60	60	70	70	70	90
	2	70	70	80	80	80	
	3	80	90	100	100	100	

Таблица 83

Возрасты рубки леса в годах для Западного лесозономического района

Порода	Степень освоения лесов	Возрасты рубки по классам бонитета						Средний возраст рубки
		Ia	I	II	III	IV	V	
Сосна	1	60	70	80	90	70	70	90
	2	70	80	90	100	80	80	
	3	80	90	100	110	80	80	
Ель	1	60	80	80	90	—	—	90
	2	70	80	90	100	80	80	
	3	80	90	100	110	—	—	
Дуб и ясень высокоствольные	1	100	100	110	110	50	50	120
	2	110	120	120	130	60	60	
	3	120	130	130	140	80	80	
Дуб низкоствольный	1	40	50	50	60	60	—	60
	2	50	50	60	70	60	—	
	3	50	60	70	70	60	—	
Граб	1	—	45	50	55	—	—	60
	2	—	50	50	60	—	—	
	3	—	60	60	60	—	—	

Порода	Степень освоенности лесов	Возрасты рубки по классам бонитета						Средний возраст рубки
		Ia	I	II	III	IV	V	
Ольха черная	1	40	50	50	60	—	—	60
	2	50	60	60	70	—	—	
	3	50	60	70	80	—	—	
Береза	1	50	50	60	60	50	—	60
	2	50	50	60	70	60	—	
	3	50	60	70	80	60	—	
Осина и липа	1	40	50	50	50	—	—	55
	2	50	50	60	60	—	—	
	3	50	50	60	60	—	—	

Таблица 84

Возрасты рубки леса в годах для Южного лесозономического района

Порода	Степень освоенности лесов	Возрасты рубки по классам бонитета						Средний возраст рубки	
		Iб	Ia	I	II	III	IV		V
Сосна	1	—	60	70	80	90	70	70	85
	2	—	70	80	90	100	80	80	
	3	—	80	90	100	110	80	80	
Ель и пихта	1	60	70	80	90	90	—	—	90
	2	70	70	80	90	100	—	—	
	3	80	80	90	100	110	—	—	
Дуб и ясень высокоствольные	1	—	100	100	110	110	50	50	120
	2	—	110	120	120	130	60	60	
	3	—	120	130	130	140	80	80	
Дуб низкоствольный	1	—	40	50	50	60	60	—	60
	2	—	50	50	60	70	60	—	
	3	—	50	60	70	70	60	—	
Бук	1	—	90	100	110	120	80	—	—
	2	—	100	110	120	130	100	—	
	3	—	110	120	130	130	100	—	
Граб	1	—	—	40	40	40	—	—	60
	2	—	—	50	50	60	—	—	
	3	—	—	60	60	60	—	—	
Ольха черная	1	—	40	50	50	60	—	—	60
	2	—	50	60	70	80	—	—	
	3	—	50	60	70	80	—	—	
Береза	1	—	50	50	60	60	50	—	60
	2	—	50	60	70	70	60	—	
	3	—	50	60	70	80	60	—	

Порода	Степень освоённости лесов	Возрасты рубки по классам бонитета							Средний возраст рубки
		1б	1а	I	II	III	IV	V	
Осина и липа	1	—	40	50	50	50	—	—	50
	2	—	40	50	50	60	—	—	
	3	—	50	60	60	60	—	—	
Тополь	2	—	30	30	40	40	—	—	35

Таблица 85

**Возрасты рубки леса в годах
для Северо-Кавказского лесоэкономического района**

Порода	Степень освоённости	Возрасты рубки по классам бонитета				Средний возраст рубки
		I	II	III	IV	
Дуб	2	80	80	90	100	100
	3	80	80	100	120	
Бук	2	90	110	120	120	120
	3	100	120	130	130	
Граб	2	50	50	60	—	60
	3	60	60	60	—	
Ольха черная	2	60	70	70	—	70
	3	70	70	80	—	

Однако решающим фактором, определяющим степень освоённости лесов, является возрастное распределение насаждений, входящих в состав данного хозяйства.

В хозяйствах, усиленно эксплуатирувавшихся и по лесистости относящихся к первой степени освоённости, обычно преобладают молодняки и средневозрастные насаждения. Приспевающих насаждений в таких хозяйствах оказывается меньше, чем молодняков или средневозрастных, а площадь спелых и перестойных насаждений незначительна. Если в хозяйстве на долю молодняков и средневозрастных приходится около половины всей лесопокрытой площади насаждений (от 41 до 70%), его следует относить ко второй степени освоённости лесов.

Первой степени освоённости следует считать хозяйства, в которых молодняки и средневозрастные насаждения занимают лесопокрытой площади 71% и более.

Хозяйства, в которых насаждения первых трех возрастных групп составляют не более 40% от всей лесопокрытой площади, следует считать третьей степени освоённости.

Важным показателем возрастного распределения является средний возраст древостоев, входящих в состав данного хозяйства. Он вычисляется по следующей известной в лесоустройстве формуле:

$$A = \frac{A_I F_I + A_{II} F_{II} + A_{III} F_{III} + \dots + A_n F_n}{F_I + F_{II} + F_{III} + \dots + F_n}, \quad (17)$$

где:

- A — средний возраст древостоев;
- $A_I \dots A_n$ — возрасты, соответствующие срединам классов возраста;
- $F_I \dots F_n$ — площади древостоев соответствующих классов возраста.

В хозяйствах первой степени освоенности лесов средний возраст насаждений не должен превышать предельный возраст насаждений II класса возраста (для хвойных и твердолиственных пород семенного происхождения 40 лет, мягколиственных, а также твердолиственных пород порослевого происхождения — 20 лет).

Для хозяйств второй степени освоенности средний возраст насаждений должен быть в пределах III класса возраста.

Хозяйства третьей степени освоенности имеют средний возраст насаждений, равный IV классу и старше.

При лесоустройстве в одно хозяйство объединяют насаждения разных классов бонитета. В связи с тем, что в таблице возрастов рубки для насаждений каждого класса бонитета дается отдельный норматив, надо установить средневзвешенный возраст рубки для насаждений всего хозяйства, который может быть найден по следующей формуле:

$$U_c = \frac{U_I F_I + U_{II} F_{II} + U_{III} F_{III} \dots}{F_I + F_{II} + F_{III} \dots}.$$

Здесь:

- U_c — средневзвешенный возраст рубки древостоев данного хозяйства;
- U_I, U_{II}, U_{III} — возрасты рубки в соответствующих классах бонитета;
- F_I, F_{II}, F_{III} — площади древостоев соответствующих классов возраста.

Допустим, что сосновое хозяйство первой степени освоенности, находящееся в Ленинградской области, имеет следующее распределение лесопокрытой площади по классам бонитета:

Класс бонитета	I	II	III	Итого
Площадь в га	1500	3000	2000	6500

Согласно таблице возрастов рубки при первой степени освоенности лесов для сосновых насаждений отдельных классов бонитета установлены следующие возрасты рубки (см. табл. 76):

Класс бонитета	I	II	III
Возрасты рубки в годах	70	80	90

Соответственно приведенным цифрам средневозвешенный возраст рубки в этом хозяйстве будет следующим:

$$U_c = \frac{70 \times 1500 + 80 \times 3000 + 90 \times 2000}{1500 + 3000 + 2000} = 81 \approx 80 \text{ лет.}$$

Приведенный расчет показывает, что в данном хозяйстве надо установить возраст рубки в 80 лет.

В малоосвоенных лесах (третья степень освоенности) удвоенный средний возраст насаждений, образующих хозяйство, может значительно превышать возрасты рубки, указанные в нашей таблице. В этом случае следует устанавливать возраст рубки, предусматриваемый таблицей для лесов этой степени освоенности.

Возраст рубки, определяемый по формуле $U = 2A$, то или иное нормативное значение может иметь в освоенных лесах, где хозяйство ведется длительное время. В малоосвоенных массивах обычно преобладают спелые и перестойные насаждения, поэтому удвоенный средний возраст насаждений будет указывать на такие возрасты рубки, при которых неизбежен распад насаждений и отрицательный текущий прирост.

В связи с определением возраста рубки в том или ином хозяйстве встает вопрос о том, в каком соотношении находятся три степени освоенности лесов, предусматриваемые нашими таблицами возрастов рубки, с принятым в лесном хозяйстве делением лесов на три группы.

Разделение хозяйств на три степени освоенности лесов нельзя считать аналогичным народнохозяйственному делению лесов на три группы. При делении лесов на группы используют значительно больше природных и экономических признаков, определяющих принадлежность лесного массива к той или иной группе.

При установлении возрастов рубки в лесах II группы чаще всего найдут применение нормативы, характеризующие первые две степени освоенности лесов (хозяйства истощенные, а также хозяйства, имеющие относительно равномерное распределение насаждений по возрасту).

В лесах III группы в подавляющем числе случаев надо применять возрасты рубки, характеризующие третью степень освоенности лесов, при которой таблицей предусматриваются более высокие возрасты рубки.

В лесах I группы ведутся так называемые лесовосстановительные рубки, направленные на поднятие продуктивности лесов. При расчете размера таких рубок следует применять более высокие возрасты рубки, предусмотренные для третьей степени освоенности лесов.

В периодической печати неоднократно высказывалась мысль о том, что возраст рубки в лесах I группы должен быть установлен путем всестороннего изучения целого комплекса факторов, характеризующих водоохранные и защитные свойства лесов.

Дать всем этим факторам, находящимся в сложном взаимодействии, количественную меру, в конечном итоге определяющую возраст рубки, весьма трудно. Такие изыскания едва ли приведут к резкому изменению установленных нами возрастов рубки. В лесах I группы лес надо вырубать до наступления возраста, в котором происходит усиленный распад древостоев, создаются очаги массового размножения вредных насекомых и грибных заболеваний. Имея в виду эти соображения, в лесах I группы не следует превышать максимальные возрасты рубки, предусматриваемые нашими таблицами.

Таким образом, возрасты рубки, установленные для третьей степени освоенности лесов, должны найти применение в лесах I и III групп, имеющих резко различное народнохозяйственное значение.

Возраст рубки служит исходным фактором при определении размера расчетной лесосеки, обуславливающей перспективы развития лесозаготовок в том или ином хозяйстве.

Высшими планирующими органами объемы лесозаготовок обычно устанавливаются для отдельных областей, краев и республик. Возраст рубки и расчетную лесосеку следует определять применительно к этим же административным подразделениям территории страны. Эту задачу можно решить на основе разработанной нами таблицы оптимальных возрастов рубки леса.

Наиболее типичным признаком, определяющим степень освоенности лесов, является возрастное распределение имеющих в хозяйстве насаждений и средний возраст насаждений, выделенных в отдельное хозяйство.

Для условий местопроизрастания обобщенным показателем является средний бонитет.

Для лесов II группы по отдельным областям, краям и республикам были вычислены: а) средний бонитет насаждений; б) их средний возраст; в) процент насаждений, относящихся к первым двум и к первым трем классам возраста. Соответственно полученной возрастной характеристике насаждений установлена степень освоенности лесов. Применительно к среднему бонитету и степени освоенности лесов по разработанным нами таблицам были найдены возрасты рубки для лесов европейской части СССР.

В настоящее время в областях, краях и республиках СССР действуют утвержденные Министерством сельского хозяйства СССР 6/XII 1957 г. оптимальные возрасты рубки для лесов II группы, установленные специальной комиссией, выделенной научно-техническим советом министерства.

В связи с этим возникает вопрос, не исключают ли эти действующие оптимальные возрасты рубки разработанные нами дифференцированные возрасты рубки.

Оптимальные возрасты рубки, утвержденные Министерством сельского хозяйства СССР, могут быть использованы как средние величины лишь при определении расчетной лесосеки в лесах

II группы по области, краю или республике в целом. Леса второй группы от лесного фонда СССР составляют всего 9,2%. Разработанные нами таблицы оптимальных возрастов рубки охватывают весь лесной фонд, т. е. леса всех трех групп европейской части СССР.

В пределах области, края или республики лесистость, степень освоенности лесов, возрастное распределение древостоев чаще всего различны. При таком положении средние нормативы, рекомендованные комиссией министерства, могут оказаться не всегда пригодными. Разработанные нами таблицы позволяют устанавливать возраст рубки в каждом отдельном случае соответственно экономическим и природным особенностям данного хозяйства или лесхоза, чего нельзя сказать о действующих ныне возрастах рубки, пригодных лишь для общих расчетов.

Вместе с тем следует отметить, что оптимальные возрасты рубки по областям, краям и республикам, установленные Министерством сельского хозяйства СССР на основе обширных материалов, также имеют большое производственное значение при определении расчетной лесосеки по области или краю, взятому в целом.
