II
289762

нистерство сельского хозяйства РСФСР

ЦЕНТРАЛЬНЫЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ИНСТИТУТ ЛЕСНОГО ХОЗЯЙСТВА

Н. И. БАРАНОВ и К. И. ГРИГОРЬЕВ

ЕЛЬНИКИ СЕВЕРА

ЛЕНИНГРАД
1955

Министерство сельского хозяйства РСФСР

ЦЕНТРАЛЬНЫЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ИНСТИТУТ ЛЕСНОГО ХОЗЯЙСТВА

И. И. БАРАНОВ и К. И. ГРИГОРЬЕВ

ЕЛЬНИКИ СЕВЕРА

ЛЕНИНГРАД
1955

СОДЕРЖАНИЕ

Стр.

Введение 3

Возрастная структура насаждений ели таежной зоны 6

Прирост и товарность 17

Хозяйственное использование особенностей возрастной и товарной структуры ельников Севера 32

Опыт клеймовки и разработки деревьев в порядке проведения выборочной рубки по энергии роста отдельных деревьев 37

Литература 48

ВВЕДЕНИЕ

Идея изучения таксационных особенностей ельников Севера возникла у авторов в связи со вставшими перед ними трудностями при разработке основ организации лесного хозяйства в условиях необходимости удовлетворения потребности народного хозяйства преимущественно в крупномерной (бревенной) древесине, представленной в лесосечном фонде в меньшей степени, чем в указанной потребности.

Достаточную ясность в вопрос о возрастной структуре сосновых насаждений в лесах Севера внесли исследования проф. М. Е. Ткаченко, который установил, что указанные насаждения или одновозрастные, или состоят из нескольких одновозрастных поколений.*

Вопрос о возрастной структуре ельников Севера оставался до последнего времени неясным. Имеющиеся литературные данные по этому вопросу весьма разноречивы.

В теории и практике устройства лесов Севера эти леса, в том числе и ельники, рассматривались как совокупность насаждений, слагающихся из деревьев, толщина которых прямо пропорциональна их возрасту.

Между тем, на основе многочисленных данных таксации пробных площадей и модельных деревьев, у авторов в конце двадцатых годов, наоборот, сложилось твердое убеждение, что сосновые насаждения IV и выше классов бонитетов, как правило, одновозрастны, а насаждения ели всех классов бонитетов и сосны V и отчасти IV классов бонитета разновозрастны. В сосновых насаждениях, если они состоят из нескольких поколений, древостой каждого поколения образует резко выраженный ярус. Полог разновозрастных ельников и сосновых насаждений низших классов бонитета на ярусы не дифференцируется. Вместе с тем, в разновозрастных насаждениях не существует никакой закономерности в соотношениях между возрастами деревьев и их размерами по высоте и таксационному диаметру. Нередко деревья, резко различающиеся возрастом, имеют одинаковые или близкие таксационные диа-

---

* См. список использованной литературы.

метры и высоты, и часто деревья младших возрастов имеют большие диаметры и высоты, чем более старые деревья.

В связи с изложенным возникает вопрос о причинах различных точек зрения на возрастную структуру ельников Севера. Основная причина, как нам кажется, заключалась в том, что до тридцатых годов северный лесоустроитель в своих исследованиях ограничивался выполнением положений официальных технических инструкций, требовавших «синтетическое» описание участков. Этому способствовала и невыраженность ярусности в насаждениях ели. При таких условиях структура разновозрастных насаждений не могла быть вскрыта и при таксации пробных площадей и модельных деревьев.

Дело в том, что перечет стволов на пробной площади производился общий, для всего древостоя насаждений в целом, а модели брались после перечета. В связи с этим, если даже срубленные модельные деревья указывали на наличие разных возрастных поколений, то расчленить древостой насаждения на эти поколения уже не представлялось возможным. Нужно сказать еще, что модельные деревья на пробной площади рубились обычно в весьма ограниченных количествах и выбирались с расчетом характеристики преобладающей части древостоя пробной площади. Поэтому, модели обычно мало отличались по возрасту. Нередко таксатор, убежденный в одновозрастности насаждений, даже исключал из учета и обработки модельные деревья, резко отличающиеся по своему возрасту, как «нехарактерные».

В 1928 году Ленинградское лесоустройство внесло в технику таксации леса целый ряд улучшений. В частности, хотя понятие «элемента леса» еще не было официально признано и введено в практику, от ленинградских лесоустроителей требовалось давать, наряду с синтетическим описанием насаждения, харктеристику входящих в его состав разнородных частей по важнейшим таксационным признакам (возрасту, среднему диаметру, высоте). Глазомерной таксации по ходовым линиям предшествовала таксация пробных площадей в типичных насаждениях с рубкой модельных деревьев и полной обработкой полученных данных. Работы 1928 года и положили начало настоящему исследованию, продолжавшемуся до последнего времени.

Уместно остановиться на самой технике таксации пробных площадей.

После выбора пробной площади производился тщательный осмотр насаждения и устанавливались возрастные поколения, на которые можно было подразделить древостой насаждения по внешнему виду образующих его деревьев. Для этого при помощи возрастного бурава предварительно определяется возраст нескольких десятков деревьев.

Поколения устанавливались, руководствуясь соображениями хозяйственного значения и использования деревьев отдельных поколений, численной представленностью деревьев в поколении и возможностью уверенного распределения стволов по установленным поколениям, пользуясь при этом внешними признаками. В старых насаждениях выделялись обязательно перестойная, спелая и приспевающая части и преобладание одной из них в каждом насаждении.

До перечета производилась проверка правильности глазомерной классификации стволов по возрастным категориям путем рубки вне пробной площади модельных деревьев, характерных по своему внешнему виду для установленных поколений. Такая же проверка производится в сомнительных случаях и во время перечета (рубкой деревьев или при помощи возрастного бурава).

Перечет стволов на пробной площади, обмер высот стволов разных ступеней толщины, построение кривых высот, выбор и таксация модельных деревьев производились отдельно по каждому поколению, как и последующая обработка полученных при этом данных.

Особенное внимание уделялось исследованию прироста, который на модельных деревьях учитывался по десятилетиям за весь период жизни дерева.

Модельные деревья (в количестве до 40 и более) рубились и таксировались обязательно до перечета стволов на пробной площади, чтобы обеспечить более надежную классификацию стволов по качеству (на деловые, полуделовые и дровяные) при их перечете.

В последующие два десятилетия изложенная методика закладки пробных площадей применена была и в других областях таежной зоны европейского севера (Ленинградской, Вологодской, Кировской, Архангельской и КФ ССР), что позволило собрать обширный материал, позволяющий характеризовать возрастную структуру ельников, энергию роста отдельных поколений и их хозяйственное значение.

Из очень большого собранного материала (свыше 200 пробных площадей) в последующих главах приведена очень незначительная часть, необходимая для иллюстрации указанных особенностей ельников Севера.

---

1 глава

Возрастная структура насаждений ели таежной зоны

Все собранные данные таксации пробных площадей и модельных деревьев свидетельствуют о том, что спелые и перестойные насаждения ели всех классов бонитета, как правило, разновозрастны. Для иллюстрации этого в таблице № 1 приводятся возрасты и высоты модельных деревьев, срубленных при таксации нескольких пробных площадей (см. табл. № 1 на стр. 7—9).

Как видно из этой таблицы, во всех случаях возрасты модельных деревьев, относящихся к одной пробной площади, колеблются в огромных пределах, а число возрастных ступеней, к которым относятся модельные деревья каждой пробной площади, весьма значительно.

В прилагаемой ниже таблице № 2 приводятся наибольшие и наименьшие возрасты модельных деревьев, разности между крайними возрастами и число классов возраста 20-летней продолжительности, которыми представлены модельные деревья на 14 пробных площадях, указанных в таблице № 1.

В подавляющем большинстве случаев разновозрастны и модельные деревья одной и той же ступени толщины, причем разность между крайними возрастами модельных деревьев ступени нередко достигают 100, 150 и более 225 лет (пробные площади №№ 2 и 10).

Таблицы 1 и 2 с достаточной убедительностью говорят о разновозрастности спелых и перестойных насаждений ели всех классов бонитета.

Каково же строение разновозрастных насаждений ели, как распределяются в них деревья разных возрастных поколений по ступеням толщины, по высотам, как представлены деревья разных возрастных поколений в общем составе насаждений по своей численности и запасу?

Ответ на эти вопросы дают таблицы №№ 3 и 4.

В первой из них представлены итоговые данные таксации тех 14 пробных площадей, для которых в табл. № 1 приводились сведения о высотах и возрастах срубленных модельных деревьев, во второй — полные данные перечета стволов ели на тех же пробных площадях.

Таблица 1

Ступени толщины в *см*	Классы бонитета насаждений																											
	II				III												IV								V			
	Возрасты (*a*) и высоты (*h*) модельных деревьев																											
	a	*h*	*a*	*h*	*a*	*h*	*a*	*h*	*a*	*h*	*a*	*h*	*a*	*h*	*a*	*h*	*a*	*h*	*a*	*h*	*a*	*h*	*a*	*h*	*a*	*h*	*a*	*h*
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
8	117	8	61	9	70	8	105	9	100	9	74	8	90	8	95	8	73	7	105	8	135	5	90	7	112 121	8 8	85	7
12	150	12			82	12	105	12	166 72	13 13	114	13	91 122	11 11	180 110	15 12	127 76	11 13	156 67	12 13	68 167	9 9	134 118	11 10	123	11	100 160	11 11
16	160	14	73 153	15 19	87	14	130 135 104 107	15 15 15 15	192 133 95	15 15 15	168 82	17 17	171 118 116 110	15 15 15 15	170 63	19 16	80 127	17 15	197 116	15 16	70 214	13 12	184 142 115	14 15 13	187 230 123	13 13 13	105 160	14 14
20	168	19	97 134	20 20	87 180	16 18	147 120	17 17	206 160 180 103	19 19 19 19	165 93	20 20	208 144 166 171 92	17 17 17 17 17	180 90	22 19	224 126 77	14 18 18	250 175 122	16 18 18	256 75 158	15 15 14	217 141 61	16 18 15	199 246 256 163	15 15 15 15	125 189	16 16
24	178	22	61 145	22 22	105 180	19 19	190 150 101	20 20 20	208 183 219 173 145 156 123 86	21 21 21 21 21 21 21 21	198 146 119	23 23 23	211 217 144 148 119	20 20 20 20 20	240 180 117	24 24 21	180 123	16 20	288 254 155 134	18 19 20 19	238 150 220	18 17 20	242 120	18 20	214 238 288	17 17 17	188	18

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
28	163	25	61	25	130	21	273	23	210	23	197	25	215	23	240	26	287	22	350	20	275	20	190	22	223	18	185	20
			156	24	200	22	198	23	191	23	170	25	238	23	173	25	193	20	257	21	138	22			258	18		
					203	24	130	23	202	23	120	25	176	23			136	22	150	22					274	18		
							134	23	154	23									123	21								
							137	23	136	23																		
							115	23	127	23																		
									163	23																		
									100	23																		
32	166	25	133	26	167	24	215	25	200	25	188	27	234	25	230	28	297	24	363	22	294	22	238	23	253	19	200	22
			220	26	195	24	137	25	185	26	200	27	177	25	190	25			274	23	206	24						
			190	26	210	25	127	25	202	25	209	27							180	24								
					280	26	150	25	170	25	168	27																
							116	25	171	25	120	27																
									134	25																		
36	164	27	95	28	205	27	230	27	206	27	200	28	229	27	270	29	239	26	311	23	300	23	225	25			215	23
			142	27			185	27	219	27	190	28			175	26			252	24	197	25	158	25				
			229	26			190	27	174	27	243	28							176	25								
			171	28			147	27	100	27	163	28																
			320	29			140	27																				
40	174	28	134	30	232	27	225	29	218	28	208	29	280	28	220	29	242	28	287	23	324	24						
	201	30	280	28	230	28	229	29	164	23	228	29							255	25	181	25						
	318	30	202	29	172	27	252	29			158	29							176	26								
					231	26																						
					250	28																						
44	170	29	234	31	190	26	225	31	284	29	205	30									277	25						
	193	30	191	30							176	30																

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
48	304	31	260	31	265	30	200	33			176	31																
	206	31	226	31			246	33																				
52			219	32							214	32																
56	280	32	209	31																								
60							214	34																				
№ пр. пл.	1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		12		13		14	

Примечание. На пробных площадях за №№ 4, 5, 6, 7 и 13 показаны не измеренные высоты модельных деревьев, а выравненные по кривым высот.

Таблица 2

№№ пробных площадей	Класс бонитета насаждений	Возрасты модельных деревьев		Разность между крайними возрастами деревьев (лет)	Число классов возраста (20-летних), которыми представлены деревья
		наибольшие	наименьшие		
1	II	318	117	201	11
2	II	320	61	259	13
3	III	280	70	210	11
4	III	252	101	151	8
5	III	224	72	152	9
6	III	243	74	169	10
7	III	238	90	148	8
8	III	270	63	207	11
9	IV	297	73	224	12
10	IV	363	67	296	16
11	IV	324	68	256	14
12	IV	242	61	181	10
13	V	282	112	176	10
14	V	215	85	130	7

Из приведенных таблиц видно, что при таксации пробных площадей выделялось от 2 до 5 возрастных поколений, а в преобладающем большинстве случаев — 3 поколения.

Разность между высшей и низшей границами возрастных поколений варьирует в широких пределах (от 10 до 90 лет). Границы между смежными возрастными поколениями выражены часто не резко. Обычно верхний предел младшего возрастного поколения близок к низшему пределу смежного с ним старшего поколения. Все это дает основание утверждать, что в составе насаждений имеются деревья всех возрастов, заключающихся между крайними пределами. Нужно однако, сказать, что в каждом поколении, как правило, наблюдается преобладние деревьев тех возрастов, которые близки к среднему возрасту данного поколения.

Степень представленности древостоев разных возрастных поколений по запасу (см. табл. № 3) весьма различна. Наряду с более или менее равномерным распределением запаса по всем возрастным поколениям имеет место резко выраженное преобладание по запасу того или другого поколения.

С точки зрения приспевания запасов разновозрастных насаждений ели можно различать в них следующие возрастные поколения:

1. *Перестойные стволы,* в возрасте свыше 180 лет. За пределами этого возраста текущий прирост у стволов ели резко понижается, а иногда наблюдается понижение технических качеств их древесины.

2. *Спелая часть насаждения,* состоящая из деревьев возраста от 100—120 до 180 лет. В возрасте 150 лет (среднем для этого возрастного поколения) ель дает в большом количестве наиболее ценную крупномерную древесину. Прирост у деревьев этого возраста несколько ослаблен, но еще вполне удовлетворительный.

3. *Поколение приспевающих деревьев* в возрасте от 60—80 до 100—120 лет. В этом периоде жизни ель выбивается из угнетения ее господствующим пологом и развивает огромную энергию роста и по диаметру и по высоте, возмещая полностью потерю на приросте за предшествующий длительный период.

Указанные границы трех основных возрастных поколений являются примерными и в разных условиях могут перемещаться в ту или другую сторону.

Из таблицы № 3 видно, что почти во всех случаях в таксированных насаждениях представлены все три основные возрастные поколения. Следует при этом особо отметить наличие во всех насаждениях, кроме одного (пробная площадь № 1), стволов приспевающего поколения, как резерва, из которого в будущем, в соответствующих условиях, может формироваться спелая часть насаждения. В некоторых насаждениях приспевающая часть представлена небольшими запасами, составляющими всего 8—10% от общего запаса насаждения (пробные площади №№ 8, 11 и 12). Однако следует иметь в виду, что степень представленности приспевающего поколения правильнее оценивать не столько по его запасу, сколько по численности стволов. Число же деревьев приспевающего возраста на указанных пробных площадях составляет: от всех учтенных в насаждении деревьев 36, 50 и 32%, а по отношению к числу стволов спелой части — 70, 116 и 78%. Такое соотношение между числом стволов приспевающей и спелой части насаждения нельзя игнорировать.

Предельные высшие ступени толщины стволов являются наибольшими у перестойной части насаждения. Несколько меньшими, но весьма близкими к ним, — у спелой части, и наименьшими, резко отличающимися от предельных высших ступеней двух старших основных поколений — у поколения приспевающих деревьев.

Предельные низшие ступени также являются наибольшими у древостоев перестойной части насаждения; у древостоев же спелой и приспевающей части они близки между собой, часто совпадают и значительно меньше по своей величине, чем у перестойных древостоев.

Если все деревья разновозрастного насаждения по размерам их таксационных диаметров разделить на три части: маломерные (примерно, до 16 *см* включительно), средних

Таблица 3

№ пробн. площади, класс бонитета	№ поколения	Предельные для поколения: возрасты, наименьший	возрасты, наибольший	диаметры, наименьший	диаметры, наибольший	высоты, наименьшая	высоты, наибольшая	Средние для поколения: возраст	диаметр	высота	Общие для поколения: число стволов	запас м³	% от всего запаса насаждения
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1/II	1	280	320	36	56	28	32	289	46	31	12	26	9
	2	190	210	28	48	25	31	197	39	30	36	54	18
	3	120	180	8	52	8	32	168	24	22	446	224	73
2/II	1	260	320	40	52	29	32	270	45	30	13	28	10
	2	200	240	28	60	23	34	219	45	30	12	25	9
	3	170	190	24	52	21	32	189	39	29	66	104	35
	4	130	160	8	48	8	31	137	27	24	131	96	32
	5	60	100	8	32	8	26	81	16	16	328	39	14
3/III	1	250	280	24	48	23	36	262	38	27	29	39	17
	2	200	230	20	44	22	27	210	32	25	35	35	15
	3	160	200	20	44	18	27	179	28	22	67	40	17
	4	60	130	8	28	8	21	86	14	14	1047	121	51
4/III	1	180	260	24	64	20	34	221	40	29	43	59	28
	2	180	150	12	48	12	33	138	32	25	49	47	20
	3	100	120	8	36	9	27	108	14	14	1019	121	52
5/III	1	180	230	16	44	15	29	204	32	25	97	92	33
	2	130	180	8	44	9	29	157	25	22	162	87	32
	3	70	130	8	40	9	28	97	15	15	563	100	36
6/III	1	250	250	24	52	23	32	208	35	28	59	76	31
	2	140	180	8	48	8	31	164	28	25	142	108	44
	3	70	120	8	32	8	27	103	15	16	341	59	25
7/III	1	200	240	12	48	11	30	227	31	25	109	103	44
	2	120	180	8	44	8	29	161	19	17	252	67	29
	3	90	120	8	36	8	27	102	14	13	517	63	27
8/III	1	220	270	20	44	21	30	239	32	28	62	67	25
	2	170	190	12	40	15	26	178	24	24	305	173	65
	3	60	120	8	28	8	23	89	14	15	211	25	10
9/IV	1	230	300	24	52	19	28	267	33	24	59	59	26
	2	180	230	16	28	13	20	200	22	18	63	19	8
	3	120	140	12	36	12	22	126	20	18	493	108	48
	4	70	80	8	24	8	19	76	11	13	678	40	18

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
10/IV	1	280	370	24	40	18	23	346	31	21	41	30	14
	2	230	280	20	44	16	25	255	38	26	84	47	22
	3	150	200	12	40	12	26	165	23	20	228	86	42
	4	100	140	8	28	8	21	105	12	13	613	46	22
11/IV	1	250	330	20	48	15	26	276	30	21	56	37	18
	2	160	220	12	40	9	25	200	25	21	318	147	72
	3	60	150	8	24	5	17	95	12	9	367	21	10
12/IV	1	180	250	12	48	12	28	230	26	19	308	165	72
	2	120	160	8	36	8	25	140	14	14	416	48	20
	3	60	120	8	20	7	15	100	10	9	324	17	8
13/V	1	180	190	8	40	8	20	235	18	14	350	62	82
	2	110	170	8	20	8	15	123	10	10	284	14	18
14/V	1	160	220	8	36	7	23	185	19	16	534	120	76
	2	80	130	8	20	7	16	99	11	11	758	38	24

размеров (примерно, до 28 *см* включительно) и крупные (свыше 28 *см*), то в первой группе будут представлены, главным образом, деревья приспевающей и спелой частей насаждения, во второй — деревья всех трех возрастных поколений (перестойной, спелой и приспевающей частей насаждения) и в третьей группе крупномерных деревьев — деревья перестойной и спелой частей. В целом ряде случаев, в небольшом количестве, в нее войдут и деревья приспевающего поколения (пробные площади №№ 2, 4, 5, 6 и 7).

Соотношение между предельными (наибольшими и наименьшими) высотами деревьев трех основных возрастных поколений имеет тот же характер, что и соотношение между предельными ступенями толщины.

Необходимо отметить, что высоты стволов одних и тех же ступеней толщины всех возрастных поколений весьма близки между собой. В целом ряде случаев (пробные площади №№ 4, 5, 6, 7, 13, 14) кривые высот стволов всех поколений полностью совпадают, в других случаях кривая высот старшего поколения несколько выше, чем у более молодого, но нередки случаи и обратного явления. В общем, почти во всех случаях без больших погрешностей может строиться одна общая кривая высот для всего древостоя насаждения в целом.

Все приведенные данные о распределении деревьев разных возрастных поколений по ступеням толщины и по высотам

Таблица 4

Класс бонитета, № пробной площ.	№ поколения	Среднее для поколения: возраст	Д	Н	8		12		16		20		24		28		32		36		40		44		48		52		56		60	
					n	h	n	h	n	h	n	h	n	h	n	h	n	h	n	h	n	h	n	h	n	h	n	h	n	h	n	h
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33
II																																
№ 1	1	289	48	30															2	28	4	30	2	31					4	32		
	2	197	39	30											2	25	6	27	8	28	8	30	19	31	2	31						
	3	168	32	27	66	8	70	12	56	14	58	15	54	22	34	24	42	26	36	28	20	29	8	30			2	32				
№ 2	1	270	45	30																	3	29	7	30	1	31	2	32				
	2	219	45	30											2	23			3	27			2	30	2	31			2	33	1	34
	3	189	39	29									3	21	8	24	6	26	14	28	15	29	10	30	8	31	2	32				
	4	137	29	26	10	8	8	11	20	17	13	20	23	22	12	24	18	26	14	28	8	30			5	31						
	5	81	22	22	80	8	68	11	29	16	22	19	10	22	7	24	12	26														
III																																
№ 3	1	262	38	27									1	23	4	23			7	26	10	28	6	29	1	30						
	2	210	32	25							1	22	2	23	11	24	10	25	7	26	3	26	1	27								
	3	179	28	22							10	18	28	20	13	22	10	24	2	25	3	26	1	27								
	4	86	14	14	418	8	264	12	172	15	125	17	53	19	15	21																
№ 4	1	221	40	29									2	20	3	23	8	25	8	27	7	29	10	31	2	33	1	33			2	64
	2	138	32	25			22	12	1	15	4	17	6	20	8	23	12	25	6	27	6	29	3	31	1	33						3
	3	108	14	14	382	9	317	12	160	15	91	17	47	20	15	23	6	25	1	27												
№ 5	1	204	32	25					2	15	7	19	14	21	17	23	27	25	15	27	12	28	3	29								
	2	157	25	22	3	9	10	13	34	15	31	19	28	21	28	28	13	25	4	27	9	28	2	29								
	3	97	15	15	195	9	159	13	31	15	65	19	27	21	17	28	9	25	9	27	1	28										
№ 6	1	208	35	28									5	23	10	25	17	27	9	28	9	29	7	30	1	31	1	32				
	2	164	28	25	2	8	4	13	9	17	27	20	29	23	26	25	21	27	14	28	4	29	2	30	4	31						
	3	103	15	16	143	8	75	13	43	17	35	20	30	23	10	25	5	27														
№ 7	1	227	31	25			1	11	1	15	15	17	15	20	27	23	19	25	12	27	10	28	6	29	3	30						
	2	161	19	17	29	8	53	11	65	15	45	17	28	20	19	23	12	25					1	29								
	3	102	14	13	217	8	123	11	93	15	50	17	24	20	7	23	1	25	2	27												
№ 8	1	239	32	28							5	21	8	24	14	26	14	28	8	29	8	29	5	30								
	2	178	24	24			27	15	40	19	62	22	68	24	64	25	26	25	14	26	4	26										
	3	89	14	15	83	8	64	12	28	16	17	19	14	21	5	23																
IV																																
№ 9	1	264	33	24									6	19	18	22	13	24	13	25	3	27	3	28	2	28	1	28				
	2	200	22	18					7	13	28	16	16	18	12	20																
	3	126	20	18			157	12	176	16	82	18	56	20	16	21	4	22	2	22												
	4	76	17	16	451	8	128	13	71	16	27	18	1	19																		
№ 10	1	346	31	21									8	18	13	20	11	22	6	23	3	23										
	2	256	31	22							23	16	15	19	22	21	14	23	7	24	2	25	1	25								
	3	165	23	20			23	12	45	15	49	18	49	20	38	22	17	24	5	25	2	26										
	4	105	12	13	329	8	150	13	74	16	38	18	16	19	6	21																
№ 11	1	276	30	21							6	15	6	18	24	20	8	22	7	23	3	24	1	25	1	25	1	26				
	2	200	25	21			20	9	61	12	53	14	61	20	67	22	36	24	12	25	8	25										
	3	95	12	9	185	5	109	9	55	13	9	15	9	17																		
№ 12	1	230	26	19			6	12	31	14	63	16	90	18	55	20	38	23	19	25	5	27			1	28						
	2	140	14	14	171	8	103	11	68	15	41	18	25	20	5	22	2	24	1	25												
	3	100	10	9	234	7	65	10	19	13	6	15																				
V																																
№ 13	1	235	18	14	32	8	101	11	90	13	66	15	39	17	13	18	6	19			3	20										
	2	123	10	10	183	8	71	11	24	13	6	15																				
№ 14	1	185	19	16	38	7	72	11	144	14	160	16	68	18	26	20	20	22	6	23												
	2	99	11	11	370	7	248	11	130	14	10	16																				

говорят о том, что древостои отдельных возрастных поколений ели не образуют ясно выраженных пологов.

Изложенное дает основание сделать следующие выводы:

1. В лесах Севера спелые и перестойные насаждения ели всех классов бонитета, как правило, разновозрастны.

2. Возрасты стволов ели в этих насаждениях представлены, как правило, огромным разнообразием. Однако, почти всегда здесь можно выделить несколько возрастных групп — поколений, в каждом из которых преобладающая часть стволов имеет возрасты, близкие между собою и к среднему для данного поколения возрасту. Общая же амплитуда колебания возрастов стволов в пределах одного поколения может быть весьма значительна; нередко границы смежных поколений выражены неясно, сливаются между собой и в значительной степени могут быть условными.

3. Число возрастных поколений, ясно выраженных и достаточно хорошо представленных по числу стволов и запасу, в большинстве случаев равняется трем, часто увеличивается до 4 и даже до 5 и в очень редких случаях уменьшается до 2.

4. В числе поколений, как правило, за чрезвычайно редким исключением, имеется достаточно хорошо представленная по числу стволов приспевающая часть насаждений, могущая быть в соответствующих условиях надежным резервом для восстановления спелой части насаждения.

5. Правильного соотношения между возрастами стволов и их диаметрами не наблюдается. Деревья старших поколений часто имеют меньшие диаметры, чем молодые и наоборот.

6. Между возрастами и высотами стволов взаимозависимость также не выражена. Деревья старших поколений имеют нередко меньшие высоты, чем молодые деревья и наоборот.

7. Между диаметрами стволов и их высотами ясно выражена определенная зависимость: с увеличением диаметра в общем увеличивается и высота. Как правило, для древостоев всех возрастных поколений может быть построена одна общая кривая высот.

8. Древостои отдельных возрастных поколений ельников не образуют ясно выраженных пологов. Для насаждения в целом характерна горизонтально-вертикальная сомкнутость.

9. Возрастная структура насаждения, число возрастных поколений и представленность этих поколений в насаждении зависят от процессов размыкания полога основного материнского древостоя, времени наступления и интенсивности разреживания полога.

Время наступления и интенсивность размыкания полога зависят в свою очередь от состава материнского древостоя,

степени участия в нем лиственных пород, от вмешательства человека (выборочные рубки разного характера и интенсивности) и стихийных причин (ветровалы, буреломы, беглые пожары).

2 глава

Прирост и товарность

С точки зрения рациональности использования запасов разновозрастных насаждений ели весьма важно выявить энергию роста древостоев отдельных возрастных поколений, образующих отдельное насаждение, и их товарную структуру.

В таблице № 5 представлены средние (общие) и текущие (средние периодические за 10 лет) приросты разновозрастных насаждений ели II — V классов бонитета по поколениям (см. табл. № 5).

Для удобства сопоставлений в этой таблице возрастные поколения разделены на 5 групп: 1 группа — поколения, имеющие средние возрасты от 70 до 100 лет, 2 — со средними возрастами от 101 года до 150 лет, 3 — от 151 до 200 лет, 4 — от 201 до 250 лет и 5 — свыше 250 лет.

Средние и текущие приросты древостоев ели по поколениям выражены в процентном отношении к общей кубатуре соответствующего прироста для всего древостоя ели в насаждении в целом. Приросты сопутствующих ели древесных пород в таблице не учтены.

Из таблицы видно, что во всех случаях общий для всего древостоя ели текущий прирост значительно превышает соответствующий средний прирост, нередко более чем в 2 раза, несмотря на весьма высокие возрасты насаждений, в которых должно бы быть обратное соотношение между этими приростами. Причина этого явления должна быть объяснена методом исчисления текущего прироста насаждения (а также древостоя отдельного поколения), при котором не учитывался естественный отпад стволов в течение периода времени, за который исчислялся текущий прирост (10 лет).

По этой же причине не дает никакого представления об энергии роста древостоев отдельных поколений сравнение данных о доли участия их средних (полных) и текущих (средних периодических) приростов в общей кубатуре соответствующих приростов всего древостоя ели в насаждении.

Правда, по данным некоторых пробных площадей видно, что доля участия древостоев старших поколений в общей кубатуре текущего прироста меньше, чем доля участия их в общей кубатуре среднего прироста, тогда как в младших поколениях наблюдается обратное явление (пробные площади

Таблица 5

Класс бонитета	№№ пробных площадей: общие	№№ пробных площадей: по таблице № 4	Средний прирост: общий всего древостоя ели средний прирост в м³	Средний прирост: в процентах от общего среднего прироста всего древостоя ели по возрастным поколениям, имеющим средний возраст: до 100 лет	до 150 лет	до 200 лет	до 250 лет	более 250 лет	Текущий прирост: общий всего древостоя ели текущий прирост в м³	Текущий прирост: в процентах от объема текущего прироста всего древостоя ели по возрастным поколениям, имеющим средний возраст: до 100 лет	до 150 лет	до 200 лет	до 250 лет	более 250 лет	Запас: общий запас всего древостоя ели в м³	Запас: в процентах от общего запаса всего древостоя ели по возрастным поколениям, имеющим средний возраст: до 100 лет	до 150 лет	до 200 лет	до 250 лет	более 250 лет	Процент текущего прироста: для всего древостоя в целом	Процент текущего прироста: по возрастным поколениям, имеющим средний возраст: до 100 лет	до 150 лет	до 200 лет	до 250 лет	более 250 лет
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
II	1		1,50		5	71	24		3,45		8	68	24		310		3	68	29		1,21		3,2	1,2	1,0	
	2	1	1,71			95	5		2,57			96	4		304			91	9		0,91			1,6	0,5	
	3	2	1,71	22	37	30	6	5	3,51	26	32	34	5	3	292	13	33	36	9	9	1,37	3,0	1,3	1,2	0,8	0,5
	4		1,79	27	52	21			3,60	21	64	25			279	15	56	29			1,41	2,1	1,3	1,2		
	5		1,51	5	64	31			2,25	6	65	29			274	3	62	35			0,98	2,6	1,0	0,9		
III	6		1,55		89			11	1,97		87			13	276		82			18	0,85		0,9			0,6
	7		1,63		79		21		2,91		82		18		254		65		35		1,35		1,7		0,7	
	8		1,47		92			8	3,28		94			6	319		87			13	1,20		1,3			0,5
	9		1,71	47	23	30			3,86	45	32	23			238	29	27	44			1,83	2,9	2,1	1,0		
	10		1,61	22	55		23		3,39	23	55		22		295	18	53		29		1,30	1,9	1,4		0,9	
	11		1,47	63	37				3,86	58	42				169	50	50				2,85	3,4	2,3			
	12		1,69	9	47	37	7		3,36	10	45	38	7		261	6	41	43	10		1,37	2,7	1,5	1,2	1,0	
	13		1,97	62		38			4,16	64		36			253	47		53			2,01	2,9		1,3		
	14		1,52		5	86	9		3,26		5	89	6		279		4	83	14		1,41	1,1	1,7	1,5	0,7	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
III	15	3	1,77	73		11	8	8	3,72	72		14	8	6	235	51		17	15	17	1,73	2,5		1,4	0,9	0,7
	16		2,17	59		41			4,60	61		39			286	44		56			1,96	2,8		1,3		
	17	4	1,53	62	20		18		3,19	73	19		8		240	52	19		29		1,70	2,5	1,5		0,4	
	18	5	1,82	50	27	27	23		4,48	61	27	27	12		279	36	31		33		1,70	2,7	1,6	1,6	0,7	
	19	6	1,42	35	42	42	23		2,37	37	44	44	19		243	35	44		31		1,33	1,8	1,1	1,1	0,7	
	20	7	1,31	40		29	31		3,15	49		38	13		233	27		29	44		1.75	3,3		2,2	0,5	
	21	8	1,37	18		64	18		3,31	21		62	17		265	9		65	26		1,39	3,2		1,3	1,0	
VI	22	9	1,53	32	50	5		13	3,67	36	47	7		10	226	18	48	8		26	1,79	3,6	1,8	1,5		0,6
	23	10	1,00	36		42	15	7	3,83	42		44	10	4	269	22		42	22	14	2,1	4,0		2,2	0,9	0,7
	24		0,66	18		73	9		2,35	17		78	5			11		78	11		2,1	3,3		2,0	0,9	
	25	11	0,93	18		69		13	2,37	33		56		11	205	10		72		18	1,4	4,9		1,0		0,8
	26	12	1,05	10	29		61		2,71	9	30		61		230	7	21		72		1,38	2,7	1,9		1,1	
	27		1,64	12	69	19			3,71	16	62	22				7	64	29			1,83	4,3	1,8	1,3		
V	28	13	0,32		28		72		0,69		30		70		76		18		82		1,12		2,1		0,9	
	29	14	0,91	35		65			1,71	38		62			158	24		76			1,26	2,1		1,0		

№№ 9, 14, 17, 18, 22, 23 и 25). Но, в общем, распределение совокупных текущего и среднего приростов всего древостоя ели по возрастным поколениям выражается близкими относительными величинами.

Иная картина получается при сравнении представленности поколений в составе насаждения по среднему и текущему приросту с представленностью их по запасу.

Как видно из таблицы № 5, во всех случаях для младших возрастных поколений относительные числа представленности по запасу значительно ниже соответствующих процентов представленности по среднему и, особенно, по текущему приростам, тогда как для старших поколений, наоборот, процент представленности по запасу значительно превышает относительные числа, выражающие долю их участия в общей кубатуре среднего и текущего приростов всего древостоя ели в насаждении. В средних, промежуточных группах возрастных поколений, представленность по запасу, текущему и среднему приростам выражаются близкими относительными числами.

Эти соотношения указывают с полной определенностью на то, что древостои ели младших возрастных поколений в разновозрастных насаждениях ели характеризуются наибольшей относительной энергией роста, и что в каждом следующем старшем поколении относительная энергия роста меньше, чем в предыдущем младшем.

Еще более ясную характеристику энергии роста древостоев разных возрастных поколений дают приведенные в таблице № 5 проценты текущего прироста, исчисленные отдельно для древостоя ели каждого поколения. Во всех случаях, как видно из табл. 5, процент текущего прироста более или менее резко понижается от младших поколений к старшим, причем разность в величинах процента текущего прироста у древостоев крайних возрастных поколений достигает весьма значительных размеров. *Нередко процент текущего прироста древостоя самого младшего поколения превышает в 5—6 и более раз процент текущего прироста древостоя самого старшего поколения в насаждении (пробные площади №№ 3, 17, 20, 22, 23 и 25).*

Можно предполагать, что при исчислении текущего прироста с учетом естественного отпада, разность между процентами текущего прироста древостоев младших и старших поколений была бы еще более значительна, так как за пределами 200 лет процесс распада насаждения идет очень энергично.

Из табл. № 5 видно, что на величину процента текущего прироста древостоя поколения не оказывает заметного влияния ни место, занимаемое им в насаждении (порядковый номер поколения), ни класс бонитета насаждения. Основным

фактором, определяющим процент текущего прироста древостоя поколения, является его средний возраст. Это обстоятельство позволило построить общую кривую зависимости процента текущего прироста древостоя поколения от его среднего возраста для насаждений ели II—V классов бонитета. По этой кривой изменение процента текущего прироста древостоя поколения с возрастом определяется следующим образом:

Средний возраст поколения:										
40	100	120	140	160	180	200	220	240	260	280.
Процент текущего прироста:										
4,5	2,2	1,8	1,6	1,3	1,1	0,9	0,8	0,7	0,6	0,4.

Нужно иметь в виду, что здесь приведены проценты текущего прироста, исчисленные без учета естественного отпада. С учетом отпада процент текущего прироста древостоев всех возрастов должен понижаться; особенно резко он должен уменьшиться за пределами 160—180 лет.

Большой интерес и значение представляет соотношение процентов текущего прироста у стволов одних и тех же ступеней толщины, но разных возрастных поколений в отдельных насаждениях. Соответствующие данные представлены в таблице № 6 (стр. 22—23).

Из этой таблицы, видно, что с неизменным постоянством, за чрезвычайно редкими исключениями, в одной и той же ступени толщины стволы младших возрастных поклоений имеют более высокие проценты текущего прироста по сравнению с деревьями старших поколений.

Если сравнить проценты текущего прироста стволов не одного, а нескольких разновозрастных насаждений, то оказывается, что никакой правильности в соотношениях между величиной процента текущего прироста, возрастами деревьев и размерами их по диаметру, не существует.

В таблице № 7 (стр. 24—26) представлены текущие приросты стволов, определившиеся при таксации модельных деревьев в разновозрастных насаждениях ели III класса бонитета.

Из этой таблицы видно, что процент текущего прироста у деревьев одного и того же возраста колеблется в широких пределах. Значительно колебание процента текущего прироста и у деревьев одной ступени толщины одного и того же возраста, причем он бывает то выше у крупных деревьев (чем у тонкомерных), то наоборот. Вместе с тем, в одной и той же ступени толщины деревьев старших возрастов имеют то меньший процент текущего прироста, чем молодые, то наоборот. Так, например у стволов в возрасте от 141 до 160 лет процент

Таблица 6

Класс бонитета	№№ пробных площадей	№ поколений	Средний возраст поколений	Процент текущего прироста стволов поколения по ступеням толщины в сантиметрах											
				8	12	16	20	24	28	32	36	40	44	48	52
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
III	1/6	1	266						0,7	0,6	0,4	0,8	0,8		
		2	148	0,9	0,6	1,5	1,0	0,9	1,4	1,0	0,9				
	2/8	1	322								0,5	0,4	0,3	0,7	
		2	194				0,4	2,2	0,5	0,5	0,8	1,8	0,8	1,1	
		3	159	0,4	0,8	2,1	5,2	2,5	2,2	1,1	1,4				
	3/10	1	217						0,7	0,8	1,1	0,8	1,6		
		2	154			1,7	2,0	2,7	0,7	2,0	1,9	1,0	1.3		
		3	93		1,5	1,9									
	4/12	1	207							0,1	0,7	1,0	1,4		
		2	165				1,1	1,4	1,7	1,2	1,1	1,4			
		3	132			5,0	2,1	1,2	2,0	1,5					
		4	83	3,7	2,3										
	5/14	1	218					0,6		0,9	0,7	0,6		0,7	
		2	161	1,5	0,9	0,9	0,9	2,0	1,4	1,2	1,2	2,0	0,8	1,7	
		3	111		1,5	1,3	2,1								
	6/15	1	262								1,3	0,5	0,7		
		2	210						0,6	1,0	1,0	0,5			
		3	179				2,9	1,0	1,0	1,4	1,6	1,1	0,9		
		4	86	4,9	3,9	5,3	2,2	2,5	1,8						
	7	1	268					0,6		0,9	0,7	0,6		0,7	
		2	161	1,5	0,9	0,9	0,9	2,0	1,4	1,2	1,2	2,0	0,8	1,7	
		3	111		1,5	1,3	2,1								
	8	1	209							0,7	1,3	0,7	1,2		
		2	153			1,8	1,9	2,4	1,5	1,8	1,7	0,9			
	9/17	1	221						0,6	0,5	0,5	0,4	0,4	0,2	
		2	138			0,7	0,7	1,1	1,6	1,7	1,0				
		3	108	2,0	1,9	2,5	2,6	2,2	2,1	1,7					
	10	1	225			1,1	0,3	0,7	0,7	0,9	0,6	0,6			
		2	176		1,7	1,4	1,2	1,4	1,5						
		3	100	4,8	4,1	2,6	3,5	2,2							
	11	1	185				2,6	2,6	2,1	1,7	1,3	1,7			
		2	80	1,2	6,2	2,0	6,2	4,2							
	12/18	1	204			1,4	0,5	1,1	0,5	0,7	0,8	0,4	0,9		
		2	157		1,6		1,7	1,2	1,7	1,8	1,6	1,2			
		3	97	2,0	3,6	2,3	3,5	3,4	3,0		2,7				

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
III	13/19	1	208					0,5	0,6	0,6	0,7	0,6	0,8		0,7
		2	164			1,0	1,6	1,4	1,4	0,9	0,5	0,7	0,7	1,0	
		3	103	1,5	0,9	2,0	1,3	2,5	1,2	1,3					
	14	1	181				0,6	0,6	0,4	0,7	0,6				
		2	135		1,8	2,6	1,0	1,1	1,5	1,5					
		3	88	3,1			1,8								
	15/20	1	227				1,0	0,8	0,7	0,5	0,3				
		2	161		2,1	2,4	1,9	2,0	1,8	2,0					
		3	102	0 4	4,5	3,8	1,3	1,8							
	16/21	1	239					0,8	1,3	1,1	0,6	0,9	0,8		
		2	178		1,1	1,3	1,1	1,1	1,4	1,3	1,8				
		3	89	1,3	1,4	5,1	3,2	3,0							
	17	1	209		1,8	1,6	1,5	1,4	0,9	0,7	1,5	0,7	0,7		
		2	183	2,8	1,1	1,1	1,1	1,1		1,7					
		3	142	2,8		2,4	1,3	1,7							
		4	106	4,2	1,8										
	18	1	180						1,0		0,9		0,4		0,9
		2	140				1,5	1,5	1,6	1,2	2,4				
		3	74	6,8	1,7		4,1	3,9	4,0	4,3					
	19	1	218						1,1	0,9	0,8	1,3			0,4
		2	155			1,7	1,0	1,7	2,0	0,8			1,2		
		3	88	2,5	1,9	3,2	0,9	2,0							
IV	20	1	205				0,7	1,6	1,2	1,2	1,6				
		2	140	1,3	2,3	2,2	2,0	1,8	1,0	1,7					
	21/23	1	346					0,7	1,0	0,4	0,6	1,1			
		2	255				0,9	0,8	1,1	0,9	0,7	1,4	0,7		
		3	165		1,5	2,0	3,7	2,3	1,5	2,3	1,3	1,4			
		4	105	7,0	5,3	3,7	2,8	2,3	2,0						
	22/25	1	276				1,3	1,2	0,7	0,9	0,9	0,9	0,8		
		2	200		2,1	0,9	2,0	1,0	0,9	0,8	1,2	0,9			
		3	95	0,5	4,7	6,2	6,1	3,9							
	23/24	1	205					0,7	1,0	0,9					
		2	185			2,5	2,1	1,8	2,6	1,2	2,2				
		3	100	5,0	3,5	2,4	3,4								
	24/26	1	230			1,4	1,4	1,2	0,9	0,9					
		2	140		2,5	1,8	2,0	1,5			1,6				
		3	100	1,5	3,4	3,8	2,8								
	25/27	1	180					1,3		1,4	2,0	1,5	0,8	0,5	
		2	120	1,3	1,3	2,0	1,6	2,1	1,6	1,9					
		3	78	4,3	4,3	4,3	3,9								

Примечание. В знаменателе графы 2-й таблицы показаны общие порядковые №№ пробных площадей в таблице № 5.

Таблица 7

Ступени толщины в см	Возрасты таксированных модельных деревьев																																
	60—70			71—100 л.			101—120 л.			121—140 л.				141—160 л.			161—180 л.			181—200 л.			201—220 л.		221—240 л.		до 260 л.		до 280 л.		Бол. 280 л.
	№№ возрастных поколений, к которым относятся модельные деревья																																
	2	3	4	2	3	4	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	Первое поколение								
	Процент текущего прироста																																
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33
8		0,4 1,5 2,6 3,7 4,8 6,8	4,9	1,9	1,3 2,0 2,5 3,1 4,0	4,2		2,0				0,9 2,8			0,9 1,5 1,8																	
12		1,7 3,0 3,6 4,9		1,4 1,4	2,3 4,1 4,5 3,9		1,8 2,6	0,9 1,4 1,5 1,5 1,9 2,2	1,8		0,6 2,1	1,9 4,9			1,0 1,0 1,7 1,8			0,8 1,1 1,1 1,6 3,9	0,8	1,8												
16	3,5 3,5	2,4 5,1		2,8 2,9 2,9	2,0 2,3 3,2	5,3		2,5		0,7 2,6 2,1		1,3 1,3 2,1 2,6			0,9 0,9 1,4 1,5 3,8 3,8			1,0 1,1 1,3 1,7 2,4		1,4			1,6			1,1	1,5						
20		3,3 4,1		1,8 1,8	0,9 1,3	2,2		2,6 3,5			1,0 1,3	1,3 1,3			0,7 0,9	2,4 5,2	0,6	0,4 0,6		2,6	0,5 1,2	2,9	0,5 1,0		0,3							
					1,3 1,8 3,2			3,6			1,5	2,1 2,1 2,1			0,9 1,0 1,0 1,1 1,2 1,9 1,9			1,1 1,1 1,1 1,4 1,6 1,7 1,7 1,7 2,1															
24				2,2 2,2	2,0 2,2 3,9			1,8 2,2 3,0 3,4	2,5		1,5 2,1	1,2		0,6 1,0	0,9 1,1 1,1 1,2 1,4 1,5 1,7 2,0 2,0 2,4 3,9	1,7		1,1 1,4 1,4 1,5 1,5 2,0 2,0 2,0 2,0 2,5	1,0	0,5 2,6	1,1		0,8 1,1 1,4		0,7 0,7 0,8 0,9							
28					2,7 3,0 4,0			1,2 2,1			1,6 1,6	1,4 2,0	1,8	0,9	1,4 1,4 1,6 1,7 1,7 1,9 2,0 2,2 2,4	2,2	1,0 1,2 1,2 1,2 1,3 2,1	1,4 1,4 1,5 1,8		0,6 1,1	0,5 1,0		0,4 0,5 0,7 0,9 0,9	0,6	1,3 0,7 0,6		0,4		0,7		
32					4,3			1,3 1,7			1,2 1,5 1,6				0,8 1,0 1,8	1,1 1,5	0,7	0,9 1,1 1,1 1,2 1,2 1,3 1,8	1,4	0,5 0,7 0,7 0,7 1,0 1,7	1,3 1,7	1,6	1,1 0,5	0,5 1,0	0,5 0,7 0,7 0,9 1,1 0,9		0,7		0,5 0,6 1,3		

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33
32																		1,8														
																		2,0														
36								2,7			1,4			1,2	0,9	1,4	1,1	0,5		0,7	0,7		0,6	1,0	0,3						0,4	
											1,7			1,2	1,0		1,2	0,8		0,9	1,1		0,8		0,7						0,5	
															1,5		1,2	1,1		1,3			0,8		0,9						0,6	
															1,5			1,4					1,0		0,8							
															2,3			1,6					1,3									
															1,2			1,8					1,3									
															1,2								1,5									
																							0,5									
40															0,7			0,9	1,1	1,3	1,7	0,9	0,4		0,7		0,5		0,8		0,4	
																		1,2		1,7			0,6		0,7		0,7				0,4	
																		2,0					0,6		0,8							
																		2,0					0,6		1,3							
																							0,9		0,8							
																							1,0		0,4							
																							1,0									
44																	0,9	0,7					0,7		0,5							
																	1,0	0,8					0,8		0,8							
																	1,0	0,8					0,9		0,9							
																	1,4	0,8					1,2		0,4							
																		1,1					1,2									
																		1,1					1,2									
																		1,3					1,4									
																		2,5														
																		1,0							0,7				0,7		0,7	
48																		1,7							0,7							
																									0,2							
																		1,7														
52										0,9										0,7					0,4							
56																											0,8					
64																				1,9												

текущего прироста колеблется в пределах от 0,6 до 5,2. Крайние величины процента текущего прироста у этих стволов в ступени 20 *см* определились в 0,7 и 5,2; в ступени 24 *см* в 0,6 и 3,9. Очевидно, это явление обусловлено совокупным влиянием (в разных сочетаниях) двух основных факторов; возраста ствола и степени его отенения верхним пологом насаждения.

В таблице № 8, представляющей данные таксации 26-ти пробных площадей в насаждениях ели II—V классов бонитета, запас деловой древесины подразделен на 6 классов, предложенных проф. М. М. Орловым и очень удобных для уяснения размеров сортиментов.

В таблице представлены только запасы ели, запасы сопутствующих пород не учтены.

Из таблицы № 8 видно, что средний класс сортиментов деловой древесины во всех случаях понижается с уменьшением среднего возраста поколения.

Так, в насаждениях II класса бонитета средний класс сортиментов деловой древесины древостоев старших возрастных поколений определяется примерно в 2,5, средних по возрасту поколений — в 3,5, а младших в 5,0; в насаждениях III класса бонитета соответственно 3,5, 5,0 и 5,5; в насаждениях IV класса бонитета — 4,5, 5,5 и 6,0.

Самые крупные сортименты деловой древесины I—II классов в насаждениях II класса бонитета, главным образом, а в насаждениях III и IV классов бонитета почти исключительно дают древостои старших возрастных поколений; древостои средних возрастных поколений дают преимущественно сортименты III—V классов и младших поколений, главным образом, сортименты VI класса (балансы, пропсы и маломерные бревна).

В величинах процента выхода деловой древесины из древостоев разных возрастных поколений резких различий не наблюдается. Нередко в древостоях старших поколений процент выхода деловой древесины даже выше, чем у древостоев поколений средних и младших возрастов. Наименьший выход деловой древесины в 40—50% у древостоев старшего поколения наблюдается только в 4 случаях, из которых два относятся к древостоям средних возрастов 322 и 346 лет. Наряду с этим, имеет место такой же пониженный выход деловой древесины и у древостоев средних возрастных поколений и даже младших.

То обстоятельство, что ясно выраженного уменьшения процента выхода деловой древесины с увеличением возраста древостоя не наблюдается, имеет весьма важное значение. Оно указывает на то, что в естественных условиях процесс понижения технических качеств древесины с увеличением возраста дерева не является постепенным и длительным, а протекает

Таблица 8

Класс бонитета	№№ пробных площадей	Средний возраст поколений	Запас деловой древесины: общий в кубических метрах	в процентном отношении к общему запасу деловой древесины по классам сортиментов: I	II	III	IV	V	VI	средний класс сортиментов деловой древесины	Запас дровяной древесины: общий в кубических метрах	в процентах к общему запасу
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
II	1	219	57,91	48	23	6	14	5	4	2,17	23,51	29
		174	165,08	19	8	14	27	19	13	3,58	27,87	14
		133	5,72						100	6,00	3,87	40
		Всего	228,71	26	12	12	23	14	13	3,26	55,25	19
	2	289	19,65	35	32	13	12		8	2,34	3,31	14
		197	43,80	4	41	20	13	7	15	3,23	4,58	9
		161	171,88	5	20	8	25	13	29	4,08	30,97	15
		Всего	235,33	7	25	11	21	11	25	3,79	38,86	14
	3	270	20,52	36	22	22		16	4	2,50	4,97	20
		219	18,86	46	21	7	9	14	3	2,33	4,08	18
		189	80,59	22	29	17	8	20	4	2,87	15,24	16
		137	72,79	7	25	16	14	21	17	3,68	14,56	16
		81	28,15			20	9	22	49	5,00	7,77	22
		Всего	220,91	17	23	17	9	20	14	3,34	46,62	17
	4	186	84,60	7	22	12	34	10	15	3,63	6,60	7
		151	137,00	6	8	11	25	15	35	4,40	13,50	9
		89	6,20					8	92	5,92		
		Всего	227,80	6	18	11	29	12	29	4,15	20,1	8
III	5	266	36,86	4	26	15	29	16	10	3,57	7,81	18
	1	148	151,16		1	12	22	27	38	4,89	57,93	28
		Всего	188,01	1	6	12	23	25	33	4,64	65,74	26
	6	230	63,29	8	18	16	21	23	14	3,75	16,30	20
		115	116,39		1	2	11	20	66	5,47	31,09	21
		Всего	179,68	3	7	7	14	21	48	4,87	47,39	21
	7	322	19,37	36	32	11	16	3	14	2,24	19,64	50
	2	194	136,61	2	17	20	27	20	37	3,88	39,61	22
		159	57,35	1	14	8	33	7	19	4,42	13,67	19
		Всего	213,33	5	18	15	28	15	30	3,87	72,92	25
	8	217	68,81		31	42	11	10	6	3,18	10,58	15
	3	154	119,86	1	2	7	33	22	35	4,78	17,41	13
		93	30,40					28	72	5,72	13,41	31
		Всего	219,07	1	10	17	22	19	31	4,41	41,40	16

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
III	9	142	54,79			8	44	13	35	4,75	22,55	29
		81	49,03			1	17	18	65	5,48	26,65	35
		Всего	103,82			4	32	15	49	5,09	49,20	32
	10/8	209	59,04		16	48	24	6	11	3,53	7,22	11
		153	62,88			6	28	20	46	5,06	11,51	16
		91	79,84					28	72	5,72	34,01	30
		Всего	201,76		5	15	16	19	45	4,84	52,74	21
	11/9	221	41,9	4	42	7	23	12	12	3,33	21,80	35
		138	34,9		21	9	32	12	26	4,13	8,00	19
		108	93,0			1	3	6	90	5,95	17,20	15
		Всего	169,8	1	15	4	14	9	57	4,86	47,00	22
	12/10	225	72,6		4	16	16	25	39	4,79	70,8	49
		176	7,9				8	25	67	5,59	0,8	9
		100	29,7					7	93	5,93	4,7	14
		Всего	110,2		3	10	11	20	56	5,16	76,3	41
	13/12	204	72,5		12	13	32	24	19	4,25	11,6	14
		157	74,3		11	5	28	16	40	4,69	5,5	7
		97	85,9		1	6	22	7	64	5,27	6,6	7
		Всего	232,7		8	8	27	15	42	4,75	23,7	9
	14/13	208	63,2	11	12	25	23	11	18	3,65	5,8	8
		164	91,0	5	5	10	28	16	96	4,53	7,0	7
		108	46,3				10	19	71	5,61	3,8	7
		Всего	203,5	6	6	12	22	15	39	4,51	16,6	8
	15/14	181	47,7		12	1	33	20	34	4,63	14,3	23
		135	30,5		5		27	11	57	5,15	5,0	14
		88	51,4					10	90	5,90	3,4	7
		Всего	129,6		6	1	19	14	60	5,21	22,7	15
	16/15	227	42,3		7	6	40	21	26	4,53	55,9	57
		161	52,3		2	1	20	20	57	5,29	8,8	14
		102	51,6			2	5	15	78	5,69	4,7	8
		Всего	146,2		3	3	21	18	55	5,19	69,4	32
	17	229	62,6	3	19	12	33	13	20	3,90	22,1	26
		183	65,0		11	10	27	12	40	4,60	22,4	25
		142	10,4						100	6,00	0,6	5
		106	6,8						100	6,00		
		Всего	145,0	1	13	10	27	11	38	4,48	45,1	24

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
III	18/16	239	52,6	9	17	28	14	12	20	3,63	10,3	16
		178	140,1		2	17	17	25	39	4,82	17,3	11
		89	17,9				10	20	70	5,60	0,9	5
		Всего	210,6	2	6	18	16	21	37	4,59	28,5	12
	19/18	180	63,2	30	13	10	36	10	1	2,86	13,2	17
		140	79,0		2	12	17	44	25	4,78	12,4	13
		74	72,3				17	21	62	5,41	3,0	4
		Всего	214,5	9	5	7	22	27	36	4,43	28,6	12
	20/19	218	70,1	33	6	18	17	12	14	3,07	16,6	19
		155	104,6		2	33	11	14	40	4,57	25,5	20
		88	21,6				3	13	84	5,81	0,2	10
		Всего	196,3	12	4	24	12	13	35	4,15	42,3	18
IV	21	267	33,42	3	7	38	18	23	11	3,87	20,12	22
		200	8,25					67	33	5,00	8,77	52
		126	75,79				3	26	71	5,68	20,70	22
		76	17,88					1	99	5,99	18,88	51
		Всего	135,34	1	2	9	6	25	57	5,23	68,56	34
	22/20	205	49,5				15	56	29	5,14	17,40	26
		140	77,3				3	39	58	5,55	19,40	20
		Всего	126,8				8	45	47	5,39	36,80	25
	23/21	346	10,5			24	34	28	14	4,32	17,50	62
		255	26,5		3	15	20	31	31	4,72	17,10	39
		165	61,6			2	36	21	41	5,01	16,30	21
		105	37,0					14	86	5,86	3,70	9
		Всего	135,7		1	6	23	21	49	5,11	54,60	29
	24/25	230	130,95		3	10	16	39	32	4,42	18,68	13
		140	35,08			2	2	22	74	5,68	8,31	19
		100	8,12						100	6,00	1,55	16
		Всего	174,15		3	7	13	33	44	5,08	28,54	14
	25	188	50,10	4	16	2	31	16	31	4,32	6,6	12
		120	126,9			4	9	30	57	5,40	7,6	6
		78	14,7						100	6,00	0,1	0
		Всего	191,10	2	4	3	14	23	54	5,14	14,3	7
	36	200	9,7				20	63	17	4,97	2,1	18
		185	66,4			3	15	33	49	5,28	25,4	28
		100	11,2					2	98	5,98	1,8	14
		Всего	87,3			2	14	32	52	5,34	29,3	25

Примечание. В знаменателе графы 2 указаны номера проб, под которыми они обозначены в таблице 6 (в числителе).

резко, в короткий срок. Это предположение подтверждается тем, что у свежих сухостойных стволов ели не наблюдается значительного распространения гнили.

Изложенное в этой главе позволяет сделать следующие выводы:

1. Древостои ели разных возрастных поколений в насаждении обладают неодинаковой энергией роста; энергия роста более или менее резко понижается от младшего к старшим поколениям. Процент текущего прироста у древостоев младшего поколения в отдельных случаях превышает процент текущего прироста древостоя самого старшего поколения в 5—6 раз и более.

2. Процент текущего прироста древостоя поколения определяется, главным образом, его средним возрастом. Место, занимаемое древостоем поколения в насаждении (порядковый номер поколения в насаждении), как и класс бонитета насаждения, заметного влияния на величину прироста не оказывает.

3. Стволы одной и той же ступени толщины, но разных возрастных поколений в одном и том же насаждении, обладают неодинаковой энергией роста; наиболее высокий процент текущего прироста имеют стволы младшего возрастного поколения; наименьший процент текущего прироста имеют стволы (той же ступени толщины) самого старшего поколения.

4. У стволов ели, относящихся к разным насаждениям одного класса бонитета, не наблюдается никакой правильности в соотношениях между возрастами стволов и их размерами по диаметру, с одной стороны, и процентами текущего прироста — с другой.

5. Товарная структура древостоев разных возрастных поколений в пределах одного насаждения неоднородна. Крупномерные сорта деловой древесины (сортименты I—II классов по классификации профессора М. М. Орлова) дают в насаждениях II класса бонитета, главным образом, а в насаждениях III и IV классов бонитета, почти исключительно, древостои старшего поколения; древостои средних возрастных поколений дают преимущественно сортименты III—V классов, и молодые поколения — сортименты V—VI классов.

В насаждениях II класса бонитета крупномерность деловой древесины древостоев старших возрастных поколений характеризуется примерно средним классом 2,5; средних по возрасту поколений — 3,5 и младших — 5,0; в насаждениях III класса бонитета соответственно — 3,5; 5,0 и 5,5 и в насаждениях IV класса бонитета — 4,5; 5,5 и 6,0.

6. Резких различий в процентах выхода деловой древесины у древостоев разных возрастных поколений в пределах одного насаждения не наблюдается. Не наблюдается также и посте-

пенности в понижении выхода деловой древесины с увеличением возраста древостоя.

Выход деловой древесины понижается до 50—40% в очень редких случаях и относится, главным образом, к древостоям поколений очень высоких средних возрастов, превышающих 300 лет.

7. Повидимому, процесс понижения технических качеств древесины с увеличением возраста дерева происходит не длительно — постепенно, а резко и в короткий срок.

3 глава

Хозяйственное использование особенностей возрастной и товарной структуры ельников Севера

В современной и ближайшей перспективной потребности народного хозяйства СССР на древесину явно преобладает бревенная древесина, удельный вес которой в общей потребности нередко превышает удельный вес этой древесины в лесосечном фонде. В связи с этим, повсеместное применение только сплошных рубок может привести или к неполному удовлетворению, или к избытку в заготовке мелкой древесины, или к превращению сплошных рубок в один из худших видов выборочной рубки — в так называемые, условно-сплошные.

Одной из весьма существенных особенностей оставшихся вне рубки лесов северной половины Европейской части Советского Союза является подавляющее преобладание в них древостоев высоких возрастов, значительно превышающих возраст технической спелости леса. При этом преобладание это повышается к северу и востоку. Без больших погрешностей можно признать, что преобладание спелых и перестойных насаждений ели свойственно всем лесам, расположенным севернее ж. д. линии Ленинград — Свердловск.

К сказанному о возрастном составе еловых лесов Севера необходимо добавить, что в очень многих, если не в большинстве, лесных массивах абсолютно преобладают древостои VIII и выше классов возраста.

В связи с этим перед лесным хозяйством стоит весьма серьезная задача своевременного использования древесных запасов спелых и перестойных древостоев. Задача эта диктуется: безусловной необходимостью полного удовлетворения предъявляемой народнохозяйственным планом потребности в древесине; очевидной недопустимостью обесценивания насаждений на корню вследствие несвоевременной уборки деловой, наиболее полноценной древесины. Своевременная уборка всех спелых и перестойных древостоев в порядке

исключительно сплошных рубок невозможна. Едва ли это было бы и целесообразно так как, в этом случае, количество заготовляемой дровяной и мелкотоварной деловой древесины превышало бы плановую потребность в такой древесине, а это привело бы к обезлесению больших площадей, к нарушению водного режима рек и другим неблагоприятным последствиям. В частности, нежелательны сплошные рубки в запретных и защитных полосах и иных лесах особого назначения, в которых, как и в прочих лесах Севера, значительно представлены старые поколения (не насаждения) с наиболее дефицитной древесиной, могущей обесцениваться, если ее не вырубать своевременно.

Дело в том, что древостои ельников Севера в подавляющем большинстве разновозрастны при сочетании в одном и том же насаждении деревьев нескольких поколений, начиная от молодых и кончая перестойными в возрасте 200 и более лет. Удельный вес отдельных поколений в различных участках неодинаков. В одних древостоях преобладают по массе деревья молодые, в других средневозрастные, в третьих спелые и в четвертых — перестойные.

При таксации возраст насаждений устанавливается всегда по поколениям, преобладающим по запасу. Поэтому распределение площадей и запасов по группам или классам возраста не отражает действительного распределения древесных запасов по возрастному составу. Очевидно, что в запасы молодняков и средневозрастных включены запасы поколений спелых и перестойных и, наоборот, в запасы спелых и перестойных древостоев включены запасы молодых и средневозрастных поколений.

В связи с этим применение во всех лесах Севера исключительно сплошных рубок может привести к тому, что в одних случаях, наряду с уборкой деревьев перестойных и спелых поколений с преобладанием в них крупномерной древесины, будут вырублены деревья поколений средневозрастных и молодых с запасом, представленным преимущественно тонкомером, а в других случаях, наряду с деревьями молодых и средневозрастных поколений, на корню будут оставаться деревья спелых и перестойных поколений до момента потери древесиной таких деревьев технических качеств (переход в дрова).

Вопреки установившемуся представлению наиболее ценная крупномерная древесина, как видно из предыдущего изложения, в ельниках падает в массе на запас, представленный в каждом древостое запасом перестоя. Очевидно, что именно этому запасу в первую очередь и угрожает наибольшая опасность дальнейшего резкого качественного обесценивания вследствие несвоевременной уборки его. Своевременная же уборка этого запаса при указанных выше особенностях

возраста ельников (абсолютное преобладание спелых и перестойных) и их возрастной структуры (разновозрастности) в порядке применения сплошных рубок невозможна.

Сообразно с изложенным, если исходить из необходимости сохранения лесами I группы и приравненными к ним по режиму хозяйственного их назначения, а также целесообразности своевременного, полного и рационального использования имеющихся запасов древесины в этих лесах, приходится прийти к выводу, *что заготовка в нужных количествах потребных сортиментов, с одной стороны, и своевременная уборка наиболее ценной и потребной, но могущей обесцениваться древесины с другой стороны, должны определить целесообразность выборки в указанных лесах в первую очередь перестойных деревьев, т. е. применение выборочных рубок.*

Едва ли можно избежать совсем выборочные рубки в том или ином обоснованном масштабе и в прочих лесах Севера, расположенных в районах оторванных от транспортных путей и потребителей мелкотоварной и дровяной древесины. Вопрос этот, однако, очень большой и сложный; рассмотрение его представляет особую тему.

Очевидно при этом, что назначение деревьев в рубку, как правило, не должно регламентироваться определенным размером диаметра деревьев, так как в этом случае наряду с деревьями перестойными вырубались бы и более молодые, как это можно видеть из приводимых выше данных о распределении деревьев по возрастам и ступеням толщины.

Исходя из особенностей строения древостоев ели, главным основанием для назначения деревьев в рубку при выборочных рубках следует принять возраст и энергию роста отдельных деревьев. В рубку целесообразно назначать деревья, обладающие резко пониженной энергией роста. Как можно было видеть из данных предыдущей главы, такая энергия роста свойственна наиболее старым, перестойным деревьям, у которых энергия роста в несколько раз менее, нежели энергия роста у деревьев более молодых поколений. Разница энергии роста (в % прироста) последних и перестоя доходит до десятикратного размера.

В виде общих придержек при проведении таких выборочных рубок по энергии роста отдельных деревьев и их возрасту можно было бы принять следующие положения.

В первую очередь и главным образом в рубку назначаются деревья перестойные. Из этих деревьев в лесах особого назначения оставляются на корню только те деревья, состояние которых удовлетворительное и вырубка которых может повлечь за собой расстройство древостоев и угрозу ветровала, а в прочих лесах — и дровяные, если на дрова нет потребности.

Наряду с перестойными деревьями в рубку могут назначаться деревья спелые, если перестойных деревьев на единице площади очень мало, а выборка части спелых деревьев не вызовет расстройство древостоев. Из спелых деревьев назначаются те, которые имеют худшее состояние и более ослабленный прирост.

Деревья молодые и приспевающие назначаются в рубку только тогда, когда состояние их явно неудовлетворительно и только в том случае, если заготовляемые из этих деревьев сортименты имеют потребителей.

Дровяные деревья всех поколений назначаются в рубку только в том случае, если имеется спрос на дрова и притом в таком количестве, которое определяется предъявляемой потребностью и сохранением устойчивости древостоев. В случае отсутствия спроса на дрова и необходимости уборки дровяных стволов по соображениям санитарного порядка, больные деревья срубаются, очищаются от сучьев, коры и без разделки остаются на месте.

Выборочная рубка должна быть гибкой, учитывающей особенности экономических условий путем сокращения выборки до рубки только деловой древесины перестоя (крупной древесины) или усиления выборки за счет спелой и даже приспевающей части древостоя.

Указанный характер рубки, как видно, совсем не подходит к тому понятию, которое вкладывается в «выборку перестоя» и в «подневольно-выборочную рубку».

Проведение рубки по энергии роста отдельных деревьев вызывает необходимость оснований для установления прироста и возраста деревьев. Как показали исследования Л. В. Хаустова и др., таким основанием может служить внешний вид деревьев.

Одним из наиболее верных внешних признаков распознавания возраста деревьев является кора. По нашим наблюдениям выяснилось, что: до 100 лет кора у ели гладкая, коричневого цвета; около 125 лет кора до высоты груди трескается, и на ней появляется серый налет; к 150 годам кора почти до кроны приобретает чешуйчатую структуру с серым налетом, причем чешуйки становятся заметно многослойными, с загнутыми краями; к 170—180 годам чешуи коры становятся крупными и заходят в крону, а до высоты груди кора так сильно растрескивается, что трещины имеют вид глубоких почти непрерывных борозд (цвет коры почти серый). К 200 годам кора бороздовидную структуру (глубиной до 1 *см*) приобретает до кроны (цвет коры серый, пепельный).

Иногда вид коры обманывает. Случается это тогда, когда дерево было в угнетении, а затем оправилось. В этом случае дерево как бы сменяет кору и последняя выглядит моложе

(по хозяйственному возрасту). Обстоятельство это, однако, не может иметь существенного значения, так как в этом случае, как показали наблюдения, дерево обладает свойствами, в том числе и энергией роста, более молодого. Иногда, наоборот, кора и все дерево выглядят более старыми. Такое явление имеет место при болезни дерева. Почти всегда в таком случае на коре находились следы короедов или красный налет гриба. И в этом случае ошибка возраста по коре не может иметь значения, т. к. такие больные деревья по характеру роста подходят более к деревьям старым.

Вторым внешним признаком для суждения о возрасте деревьев является внешний вид крон, а именно: форма, густота, цвет и форма сучьев.

Установлено было, что до 100 лет в древостое крона ели имеет в вертикальном разрезе форму конуса с широким основанием. С повышением возраста сучья крон постепенно опускаются и пригибаются к стволу, вследствие чего крона ели в возрасте около 200 лет напоминает крону пирамидального тополя, но с сучьями, отогнутыми вниз.

До 100 лет цвет хвои у ели зеленый, крона густая; к 150 годам крона изреживается и светлеет, а около 200 лет цвет хвои становится серовато зеленым, хвоя — редкой, вследствие чего крона приобретает ажурный вид.

Примерно в 150 лет в кроне ели начинают появляться мертвые ветки, которые к 200 годам становятся настолько многочисленными, что хорошо замечаются на глаз.

Форма сучьев до 140—160 лет прямая, а с этого возраста они начинают искривляться и к 200 годам приобретают форму коленчатую с утолщениями у разветвлений, напоминающими ревматические суставы.

Перечисленные признаки, как показали многочисленные наблюдения, после наглядного ознакомления с ними в натуре позволили почти безошибочно устанавливать возрастную группу, к которой относилось каждое дерево, вследствие чего их можно рекомендовать для руководства при применении выборочных рубок по энергии роста отдельных деревьев.

Выборочную рубку можно вести не ограничиваясь площадью. Стеснительные условия в отношении ширины лесосек, сроков и способов примыкания при выборочных рубках совсем не должны иметь места.

Выборочная рубка обеспечит повышение товарности отпускаемой и заготовляемой древесины, так как при выборке в первую очередь перестоя в рубку пойдет, главным образом, масса деревьев наиболее крупных, обеспечивающих наибольший выход деловой древесины вообще и крупной деловой, в частности.

Выборочная рубка по энергии роста позволит охватить в максимально возможный короткий срок все площади лесов особого назначения и прочих лесов, не назначаемых в сплошную рубку в ближайшее время, что обеспечит возможность выборки наиболее высоко-товарной древесины перестоя до момента перехода этой древесины в низкотоварную, обесцененную (дрова).

При выборочной рубке с выборкой наиболее старых деревьев прирост оставшейся на корню, наиболее молодой, обладающей наибольшей энергией роста части деревьев значительно увеличится. По данным пробных площадей увеличение прироста (по % прироста) доходит до двухкратного и более размера.

При выборочной рубке обеспечено будет сохранение материнской хвойной породы на площадях еловых типов леса и избежание потери прироста за период возобновления лесосек сплошной рубки.

Выборочная рубка избавит от необходимости вынужденного оставления тонкомера на корне в виде недорубов или от избытка вынужденной заготовки ненужных тонкомерных сортиментов.

Подводя итоги изложенному, можно сказать следующее:

1) сортиментная структура потребляемой древесины и разновозрастный характер ельников определяют целесообразность и необходимость применения во всех лесах 1 группы и приравненных к ним по режиму хозяйств, а может быть и в некоторых иных лесах рубок выборочных по энергии роста отделных деревьев;

2) выбор деревьев к рубке целесообразно производить, исходя из прироста отдельных деревьев, намечая в первую очередь в рубку деревья наиболее старые, с наименьшим текущим приростом и сообразуясь с условиями лесозаготовок и планом их;

3) применение выборочных рубок позволит неограниченно концентрировать площади рубок, повысит товарность отпускаемой древесины, избавит от вынужденной излишней заготовки древесины, имеющей ограниченный спрос, обеспечит сохранение ельников на почвах еловых типов леса, оздоровит и омолодит леса и сделает их более продуктивными.

4 глава

Опыт клеймовки и разработки деревьев в порядке проведения выборочной рубки по энергии роста отдельных деревьев

В целях выяснения возможности освоения техники подготовки леса к отпуску рядовыми работниками и выявления действительной товарности заготовляемой древесины при вы-

борочных рубках по энергии роста отдельных деревьев были проведены в 1929 г. специальные опыты клеймовки, а затем и разработки леса в Мондрогской даче, расположенной в бассейне р. Свири. В каждой из выбранных для этой цели двух клеток, по данным инвентаризации леса, значилось по одному участку (кв. 166) нижеследующей таксационной характеристики, взятой из таксационного описания:

Таблица 9

Показатели	№№ клеток	
	3	4
Площадь в *га*	28	33
Преобладающая порода	Ель	Ель
Класс возраста, возраст	VII/140	VII/140
Высота в метр, диаметр в *см*	24/25	23/24
Классы бонитета и полнота	III/0,7	III/0,7
Запас растущего леса на 1 *га* в 10 $м^3$; % делов. древесины	25/50	24/50
Запас на участке в 10 $м^3$: сосны	70	79
ели	630	713
Преобладающий сортимент древесины . . .	Пиловочник	Пиловочник
Общая характеристика	9Е/80—180/1С+Б; старой ели 30 деревьев на 1 *га* при ср. диам. 30 *см* и запасе 18 $м^3$	9Е/80—180/1С+Б; подрост ели групповой неравномерный; старых деревьев на 1 *га* 60 шт. при ср. диаметре 30 *см* и запасе 35 $м^3$
Прирост	Слабый	Слабый
Хозяйственные распоряжения	Выборка старой ели до 20% запаса	Выборка старой ели до 20%

Из приведенных данных видно, что оба участка представляют типичные разновозрастные насаждения ели.

К проведению опыта привлечено было 44 человека, в том числе: лесничие, их помощники, объездчики, лесники и представители лесозаготовительной организации, производившей лесозаготовки в районе.

Для предварительного практического ознакомления присутствующих с основами выбора деревьев в рубку в клетке № 3

была выделена пробная площадка в 4,6 *га*, на которой одним из авторов была произведена показательная клеймовка назначаемых в рубку деревьев с разъяснением оснований назначения в рубку каждого дерева и указанием внешних признаков распознавания возрастных поколений отдельных деревьев.

После этого ознакомления все участники были разбиты на рабочие группы. Каждой группе в клетке № 4 была поручена самостоятельная клеймовка деревьев в рубку на особых участках. После клеймовки теми же группами был сделан перечет заклейменных и незаклейменных деревьев с разделением и тех и других на возрастные группы, а именно: 1-я — до 120 лет, 2-я — от 121 до 180 лет, 3-я — 181 год и выше.

Данные перечета приводятся в таблице № 10.

Таблица 10

Состав в %	Всего на участке: масса древесины в $м^3$: деловая: крупная	деловая: средняя	деловая: мелкая	деловая: итого	дровяная	общая	Состав в %	Заклеймлено в рубку: масса древесины в $м^3$: деловая: крупная	деловая: средняя	деловая: мелкая	деловая: итого	дровяная	общая
На опытной показательной площадке клетки № 3 площадью 4,6 *га*													
67Е	228	72	413	713	581	1294	59Е	126	18	36	180	152	332
21С	18%	6%	32%	56%	44%	100%	33С	38%	6%	11%	55%	45%	100%
8В	100%						3Б	55%					
40с		100%							25%				
			100%							9%			
				100%							25%		
					100%							26%	
						100%							26%
В клетке № 4 площадью 33 *га*													
76Е	1630	712	3449	5971	3088	8879	78Е	792	171	249	1212	511	1723
11С							17С						
7Б	18%	8%	39%	65%	35%	100%	5Б	46%	10%	14%	70%	30%	100%
60с	100%							49%					
		100%							24%				
			100%							7%			
				100%							21%		
					100%							17%	
						100%							19%

Приведенные в таблице данные позволяют заключить, что размер выборки на показательной площадке несколько больший, чем в клетке № 4. Однако, объясняется это почти исключительно тем, что на показательной площадке в дровяную древесину включена и древесина сухостоя, не учтенная особо, а

по клетке № 4 сухостойная древесина учтена была особо и в данные таблицы не вошла.

Сравнение выборки по деловой древесине показывает, что и на показательной площадке и в клетке № 4 размер выборки почти одинаковый. Это указывает на то, что продемонстрированные предварительно основания, размер и характер клеймовки местными работниками лесного хозяйства были усвоены вполне хорошо, что указывает на полную возможность освоения в производстве основ и техники выборочных рубок.

Из приведенных в таблице данных видно, что существующее представление о низкой товарности выбираемой при указанных рубках древесины не соответствует действительности. Наоборот, заклеймлена наиболее ценная, крупномерная древесина. Если условно древесину обозначить классами: крупную — 1-м, среднюю — 2-м, мелкую — 3-м, дровяную — 4-м, то средние классы определятся:

Объекты	Назначено в рубку	Оставлено на корне	Общие
На показательной площадке	2,7	3,2	3,1
В клетке № 4	2,3	3,0	2,9

При среднем запасе на 1 *га* в клетке № 4 в 269 $м^3$ заклеймлено на 1 *га* 52 $м^3$, из которых падает на дровяную древесину только 30% и деловую 70%, в том числе, крупную 46%, среднюю 10% и мелкую 14%. Кроме растущего леса, в клетке назначено убрать весь сухостой в количестве 343 $м^3$, что в среднем на 1 *га* дает 10 $м^3$ или 4% от общего запаса растущего леса и 20% от назначенной в рубку массы.

Как видно из данных таблицы 10, заклеймлено в клетке № 4 от общего запаса: деловой крупной древесины, примерно, половина (49%), средней — $^1/_4$ (24%) и мелкой — всего лишь $^1/_{10}$ (7%), всего деловой древесины $^1/_5$ (21%) и дров несколько в меньшей пропорции (17%).

На первый взгляд может показаться, что такой характер рубки должен обусловить обесценивание древостоев. Заключение это, однако, нельзя признать основательным. Так назначенная в рубку древесина, как это можно видеть из данных таблицы № 11, представлена почти исключительно древесиной перестойных с чрезвычайно ослабленным приростом деревьев.

Из приведенных в табл. 11 данных видно, что в рубку заклеймлено по массе деревьев самой старой группы возраста почти $^2/_3$ (65%), средней — около $^1/_5$ (18%) и самой моло-

дой — всего, примерно, $^1/_{20}$ (4%) общего их запаса. Если иметь в виду, что деревья в возрасте до 120 лет клеймились лишь больные, то станет очевидным клеймовка деревьев исключительно почти с ослабленным приростом. Поэтому выборка наиболее ценной части древостоев свидетельствует не об обесценивании последних, а о своевременной уборке могущих обесцениваться сортиментов (переход в дрова) деревьев со слабой энергией роста или при отсутствии прироста совсем и о создании более благоприятных условий роста (световой прирост) для более молодой с большой энергией роста части деревьев, остающейся на корне.

Таблица 11

Распределение запаса по возрастным группам в $м^3$

Возрастные группы	Всего в клетке № 4						Заклеймлено в рубку					
	С	Е	Б	Ос	Всего	в %	С	Е	Б	Ос	Всего	в %
180 лет и выше	331 25% 100%	990 75% 100%			1321 100% 100%	16	151 18% 46%	699 82% 71%			850 100% 65%	50
120—180 лет	587 14% 100%	3516 86% 100%			4103 100% 100%	46	137 19% 23%	586 81% 17%			723 100% 18%	42
До 120 лет	111 3% 100%	2244 65% 100%	584 17% 100%	516 15% 100%	3455 100% 100%	39	9 6% 8%	54 36% 24%	87 58% 18%		150 100% 4%	8
Всего . . .	1029	6750	584	516	8879 100%	100	297	1339	87		1723 19%	100

В рубку заклеймлено, как это можно видеть из табл. 12, деревьев самой молодой группы всего 3%, в то время как самых старых заклеймлено 62% и деревьев средней группы 13%.

Оставление перестойных деревьев на корню объясняется их вполне удовлетворительным состоянием, лучшим по сравнению с состоянием тех более молодых деревьев, которые заклеймлены в рубку, и стремлением не очень изреживать древостои в целях сохранения их ветроустойчивости.

Таблица 12

Распределение числа стволов по возрастным группам

Возрастные группы	Всего в клетке № 4						Заклеймлено в рубку					
	С	Е	Б	Ос	Всего	в %	С	Е	Б	Ос	Всего	в %
180 лет и выше	215 100%	847 100%			1062 100%	4	101 50%	560 66%			561 62%	31
120—180 лет	563 100%	7750 100%			8113 100%	33	117 21%	915 12%			1032 13%	48
До 120 лет	250 100%	12815 100%	2184 100%	502 100%	15751 100%	63	14 6%	245 2%	118 8%		440 3%	21
Всего . . .	1028 100%	21212 100%	2184 100%	502 100%	24926 100%	100	232 23%	1720 8%	181 8%		2133 9%	100

Полнота древостоев в клетке № 4 после выборки заклеймленных в рубку деревьев снизилась с 0,71 до 0,58.

В среднем в рубку заклеймлено на 1 *га* 65 деревьев или 9% общего их числа. По массе, как ранее указывалось, выбираемые деревья составляют 19% от общего запаса растущего леса.

По окончании опытной клеймовки участники ее единогласно признали, что с технической стороны проведение выборочных рубок по энергии роста отдельных деревьев в производственных условиях затруднений иметь не должно. Подготовка леса к отпуску при этих рубках вполне выполнима при некотором увеличении технического персонала.

Иллюстрацией технической возможности подготовки леса к отпуску при применении таких рубок могут быть и приводимые ниже данные, полученные от Мондрогского (т. Гордеева) и Важинского (т. Мамина) лесничих. По обоим лесничествам отведено: для сплошной рубки 964 *га* с общей массою 188275 *м*³, для рубки выборочной — 2055 *га* с общей массою

115109 *м*³. Средний запас древостоев на 1 *га* сплошной рубки — 198 *м*³, средняя выборка по массе при выборочной рубке с 1 *га* — 56 *м*³. Размер последней от общего запаса 1 *га* сплошной рубки определяется в 28%. Если, однако, учесть, что делянки сплошной рубки представлены были почти исключительно кулисами с расстроенными древостоями при меньших запасах по сравнению с запасами древостоев выборочной рубки, то станет очевидным, что размер выборки при опытной и чисто производственной клеймовке и в абсолютном и относительном выражении был почти тождественный, составляя около 20% общего запаса. Это обстоятельство лишний раз подтверждает заключение об отсутствии трудности технического освоения подготовки леса к отпуску при указанных выборочных рубках.

Норма выборки при отводе лесосек по данным производственных работ в указанных лесничествах определилась: при сплошной рубке в 5 *га* на бригаду (1 техник и 2 рабочих), при выборочной рубке в 11 *га* на такую же бригаду. Принимая расход времени при отводе лесосек на 1 *м*³ древесины при сплошной рубке за единицу, можно исчислить, что на подготовку к рубке 1 *м*³ древесины при выборочной рубке потребуется примерно в 1,5 раза больше времени (1,56) и средств, чем при рубке сплошной.

Если учесть, что при выборочной рубке товарность заготовляемой древесины значительно выше, что только при выборочных рубках можно заготовить преимущественно наиболее нужную крупномерную древесину и избежать обесценивания этой древесины и создать наилучшие условия роста для энергично растущего древесного запаса, то указанную разницу в расходе рабочей силы на подготовку леса к отпуску при сплошной и выборочной рубках можно признать не имеющей существенного значения. Следует еще отметить, что приведенные данные по Мандрогскому и Важинскому лесничествам относятся к самому началу производственной клеймовки, а поэтому при дальнейшем применении выборочных рубок указанная разница расхода времени должна уменьшиться.

После опытной клеймовки произведена была опытная разработка заклейменных в рубку деревьев.

Сдача заготовленной древесины производилась поздней осенью и при этом не найдено было 28 заготовленных летом бревен.

При опытной клеймовке общая масса, подлежащая рубке в клетке № 4, вместе с сухостойной древесиной определена в 2066 *м*³ (1723 *м*³ растущей и 343 *м*³ мертвой), заготовлено же при разработке 2110 *м*³. Таким образом, вопреки обыкновению, заготовлено, хотя и немного, но все же больше, чем учтено при подготовке леса к отпуску. При сплошных рубках

недостаток древесины обычное явление. Избыток древесины по данным фактической разработки — несомненное доказательство того, что при указанной выборочной рубке в рубку назначается древесина более ценная и более необходимая потребителю, чем при рубке сплошной.

Согласно данным приемно-сдаточного акта общее заготовленное количество древесины по сортиментам распределяется так:

1) Бревен — сосны	162 $м^3$	или	8%
Бревен — ели	716 $м^3$	»	34%
			42%
2) Деловых березовых кряжей	52 $м^3$	или	2%
3) Балансов	109 $м^3$	»	5%
4) Пропсов	63 $м^3$	»	3%
			10%
Всего деловой	1102 $м^3$	или	52%
5) Дров	1008 $м^3$	»	48%
Всего	2110 $м^3$	или	100%

Даже с учетом сухостоя % деловой древесины равен 52%. Если отнести деловую древесину только к растущей (1723 $м^3$), то % деловой древесины повысится до 64%.

Всего в клетке № 4 заготовлено было 3250 бревенных отрезов сосны и ели, общей массою 878 $м^3$, что определяет в среднем объем одного отреза в 0,25 $м^3$.

Распределение заготовленных отрезов по толщине нижеследующее:

Диаметры	14—15	16—17	18—19	20—21	22—23	24—25	26—27
Число отрезов	184/6	674/21	495/15	334/10	308/10	261/8	307/9
Их объем	15.36/2	78.83/9	77.69/9	67.11/8	76.74/9	78.55/9	111.44/13
Диаметры	28—29	30—31	32—33	34—35	36—37	38—39	
Число отрезов	186/6	177/5	111/3	88/3	58/2	39/1	
Их объем	78.60/9	84.45/9	60.84/7	55.13/6	37.46/4	29.47/3	
Диаметры	40—41	42—43	44 и выше				
Число отрезов	6	14/1	8	Всего	3250/100		
Их объем	5.19/1	13.41/1	7.96/1		878.23/100		

Примечание: В числителе приведены число отрезов и их объемы в абсолютных, а в знаменателе — в относительных числах.

Приведенные данные показывают, что по массе около 90% падает на отрезки, толщиною в верхнем диаметре 18 и более *см*, около 70% толщиною 22 *см* и выше, свыше 50% толщиною 26 *см* и выше и около 25% толщиною 32 *см* и выше.

Приведенные данные о фактической разработке в клетке № 4 подтверждают полностью ранее сделанное заключение о высокой товарности намечаемой в рубку части древесного запаса.

Не будет лишним отметить, что при последующих посещениях клетки № 4 через пять лет не было обнаружено в оставшейся на корню части древостоев ветровала.

Благоприятные заключения о выборочных рубках местных лесных работников способствовали тому, что опытная клеймовка и разработка были повторены еще раз в 1930 г. в даче «Черный лес» в Ковжинском районе Ленобласти, на площади 10,6 *га*. Отличие древостоев дачи «Черный лес» от древостоев Мандрогской дачи заключается в том, что первые (по сравнению со вторыми) более молодые и в большей степени подвержены были ранее подневольно выборочным рубкам. Это определило меньшие запасы на 1 *га* (в среднем 200 $м^3$). Разновозрастность древостоев как в том, так и в другом случае выражена резко.

Вследствие удаленности района от пунктов потребления дровяной древесины Особое совещание представителей лесоустройства и лесозаготовителей признало нецелесообразным клеймить в рубку дровяные стволы, сообразно с чем такие стволы клеймились в порядке исключения, когда это диктовалось особо важными лесохозяйственными соображениями.

В среднем на всей площади размер выборки по данным разработки определился в 47,8 $м^3$ с 1 *га*, что составляет 24% от общего среднего запаса на единице площади. Увеличение размера выборки, по сравнению с выборкой в Мандрогском лесничестве, определилось как характером древостоев, так и экономическими соображениями.

Распределение массы разработанных деревьев по сортиментам нижеследующее:

Наименование сортиментов	Бревна		Балансы	Пропсы	Дрова	Всего
	пиловочн.	строевые				
Масса в $м^3$ . .	167,6	85,7	184,0	19,0	100,0	506,3
Масса в % . .	33	7	36	4	20	100

Примечание: К бревнам отнесены отрезки с верхним диаметром 18 *см* и выше.

Сравнение этих данных с данными по разработке в Мандрогской даче показывает, что товарность древесины, заготовленной в Ковжинском районе, выше товарности древесины, заготовленной в Свирском районе (в первом 80% деловой, во втором 52%). Обстоятельство это определилось, как указывалось выше, разницей экономических условий этих районов. Выход бревен при обоих разработках оказался почти одинаковым (40 и 42%). Указанная выше разница в товарности заготовленной древесины падает за счет замены в Ковжинском районе дровяной древесины балансами, которые в этом районе заготовляются вообще в значительном количестве.

Бревен в среднем на 1 *га* заготовлено 70 *шт,* из которых 92% пиловочных и 8% строевых.

Средний объем бревна = 0,28 $м^3$. Этот объем почти тождественный со средним объемом бревна, заготовленного в Мандрогской даче Свирского района (0,27 $м^3$).

Приведенные данные показывают, что выборочные рубки по энергии роста отдельных деревьев по своему характеру могут быть достаточно гибкими с точки зрения применения их в различных лесохозяйственных и экономических условиях.

В целях выяснения размера вынужденной рубки незаклейменных в рубку деревьев, одновременно с разработкой, был произведен учет всех незаклейменных, но вырубленных деревьев. Данные этого учета приводятся в таблице № 13.

Таблица 13

Причины рубки	Распределение вынужденно срубленных деревьев по толщине на выс. гр. в *см*													Всего
	до 5	6	7	8	9	10	16	18	20	24	28	32	40	
Полом при валке заклеймл. дерева Ель							3	1	1	1				6
Необходимость снять зависшее дерево при валке заклеймленного: Ель . . .											1		1	2
Лиственные . . .											1	1		2
Итого . .											2	1	1	4
Порча молодняка при валке . . .	99	80	54	5	2	1								241
Всего . .	99	80	54	5	2	1	3	1	1	1	2	1	1	251

Всего, следовательно, вынужденно срубленными оказались 251 дерево, из которых 241 падает на подрост. В среднем на 1 *га* вынужденно срублено 24 дерева, из которых 23 падает на подрост.

Если учесть, что разработку производили совершенно непривычные к подобным рубкам рабочие, то на основе приведенных данных можно полагать, что размер вынужденной рубки деревьев при выборочной рубке существенного значения с лесохозяйственной точки зрения иметь не может.

Подводя итог изложенному в настоящей главе можно сказать что:

1. Применение выборочных рубок в разновозрастных древостоях определяет улучшение товарности заготовляемой древесины и улучшение условий произрастания более молодых и более энергично растущих деревьев, остающихся на корню.

2. Выборочные рубки достаточно гибки в отношении различных лесохозяйственных и экономических условий каждого лесного массива и даже отдельного участка леса.

3. Подготовка леса к отпуску при выборочной рубке для рядовых техников лесного хозяйства технических затруднений не вызовет, но необходимо все же предварительно техперсонал ознакомить с основами рубки и техникой клеймовки.

4. Разработка заклеймленных в рубку хлыстов особых трудностей для рабочих не представляет.

5. Разработка заклеймленных в рубку деревьев при выборочной рубке с точки зрения возможной вынужденной рубки деревьев, подлежащих оставлению на корне, существенного значения иметь не может.

В виде общего заключения можно сказать, что применение выборочной рубки по энергии роста отдельных деревьев в ельниках лесов 1 группы и приравненных к ним по режиму хозяйств, а также иных лесов, где лесозаготовки не механизированы, является одним из наиболее действенных средств:

1) наибольшего приближения сортиментной структуры лесосечного фонда к сортиментной структуре потребности в древесине;

2) своевременного использования наиболее ценной, крупномерной древесины;

3) создания благоприятных условий для развития наиболее энергично продуцирующих древостоев, а тем самым, и поднятия производительности лесов и

4) улучшения наследственных свойств ельников.

ЛИТЕРАТУРА

1. **Ткаченко М. Е.** Леса Севера. Труды по лесному опытному делу в России. Труды по ЛОД, вып. XXV, 1911.

2. **Козаченко И. И.** В защиту выборочных рубок для лесов Кирилловского уезда Новгородской губ. С. Петербург, 1912.

3. **Рожков А. С.** К устройству северных лесов. Лесной журнал (ЛЖ), № 1—2, 1911.

4. **Богушевский В. А.** По поводу статьи А. С. Рожкова. К устройству северных лесов. Л. Ж., № 2—3, 1912.

5. **Граков Н.** Оборот хозяйства. Л. Ж., 1906.

6. **Кузнецов Н. А.** Задвинские ельники. Л. Ж. № 10, 1912.

7. **Серебренников Н. П.** О хозяйстве в лесах Севера. Труды XII Всерос. съезда. С. Петербург, 1913.

8. **Орлов М. М.** Очерки лесоустройства в его современной практике. Из-во НКЗ «Новая деревня», 1924.

9. **Тарашкевич А. И.** Результаты применения рубок с 7 вершков на высоте груди в еловых лесах Севера России. Труды по ЛОД, 1925, вып. I.

10. **Воропанов П. В.** Особенности строения и роста еловых насаждений в лесах севера. Журнал «Лесное хозяйство и лесная промышленность», (ЛХ и ЛП), № 4—5, 1930.

11. **Воропанов П. В.** Ельники Севера. ГЛБИ, 1950.

12. **Товстолес Д. И.** Вопросы эксплуатации Северных лесов. Журнал «Лесное хозяйство», № 10—11, 1929.

13. **Курбатский Н. П.** и **Гадалов Н. А.** Изучение процента использования древесины при лесозаготовках с соответствующей сортиментацией порубочных остатков в леспромхозах со средними условиями Ленинградской области. ЦНИИЛХ, 1940.

14. **Баранов. Н. И.** Условно-сплошные рубки и их хозяйственное значение. ЦНИИЛХ, 1954.

15. Инструкция для устройства, ревизии лесоустройства и исследования казенных лесов, 1914.

16. Инструкция для устройства, ревизии устройства и лесоэкономического обследования общегосударственных лесов РСФСР, 1926.

17. **Богословский С. А.** Отчет о лесотаксационных исследованиях. Отчет по лесному опытному делу в России за 1916 год.

18. **Байтин А. А., Баранов Н. И., Герниц О. О., Креслин Э. П.** и **Мотовилов Г. П.** Основы лесоустройства. ГЛБИ, 1950.

19. **Звиедрис А. И.** Добровольно-выборочные рубки в еловых лесах колхозов Латвийской ССР. Рига, 1951.

20. **Хаустов Л. В.** Определение возраста и прироста ели по внешнему виду коры. Сборник «Лесоведение и лесоводство», 1929, вып. 6.

21. **Третьяков Н. В.**, проф., Методика учета среднего и текущего приростов древостоев. Сборник трудов ЦНИИЛХ, «Вопросы лесной таксации», 1937.

Редактор **Н. П. Курбатский** Тех. редактор **Н. П. Семенов**

Подписано к печати 31/V 1955 г. **Объем 3 печ. листа** **Бум. 60x84**
Тираж 1500 экз. М-40212 **Зак. 436**

Типолитография Ленинградской ордена Ленина лесотехнической академии имени С. М. Кирова. Ленинград, Институтский, 5.