A photograph of a dense forest with tall, thin trees and a mossy forest floor. The trees are mostly evergreens, and the ground is covered in green moss and some fallen branches. The lighting is soft, suggesting a slightly overcast day or a shaded area within the forest.

РЕКОМЕНДАЦИИ
по устойчивому лесопользованию
на осушаемых землях

Карельский научный центр
Российской академии наук
Институт леса

**Рекомендации по устойчивому
лесоупользованию на осушаемых землях**

Петрозаводск
2010

УДК 630*624: 630*385.1

ББК 43.4

Р 36

ISBN 978-59274-0440-7

Составители: В. А. Ананьев, к. с.-х. н., В. А. Матюшкин

УДК 630*624: 630*385.1

ББК 43.4

ISBN 978-59274-0440-7

© Институт леса КарНЦ РАН, 2010

© Карельский научный центр РАН, 2010

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	4
1. Строение и возрастная структура осушаемых сосновых и еловых древостоев	6
2. Особенности роста сосновых и еловых насаждений после осушения	14
3. Рекомендуемые способы рубок в осушаемых лесах	20
4. Технология и лесоводственные требования к организации проведе- ния работ по заготовке древесины	25
5. Отвод, таксация и подготовка лесосек	27
6. Контроль и оценка качества проведения рубок	28
7. Очистка мест рубок	29
Литература	30
Приложения	31

ВВЕДЕНИЕ

Общая площадь заболоченных и болотных лесов в Карелии составляет 1,8 млн га. Заболоченные и болотные леса отличаются низкой производительностью и характеризуются V, V^b классами бонитета. Одним из основных мероприятий по повышению их продуктивности является гидролесомелиорация.

В Карелии для лесохозяйственных целей осушено 650 тыс. га, из которых покрытая лесом площадь составляет 45,3%. Примерно на 60% осушаемых земель произрастают древостои с преобладанием в составе сосны, на 31% площади – еловые насаждения и на 5% – березняки.

В результате проведения гидролесомелиоративных работ происходит резкое изменение водно-воздушного режима почвы. Улучшение аэрации, активизация микробной трансформации органического вещества способствуют повышению степени разложения торфа, улучшению условий минерального питания и роста леса. Коренным образом изменяется состояние осушаемых лесов. Создаваемые антропогенные, частично управляемые биогеоценозы осушаемых лесов отличаются высокой потенциальной продуктивностью, которая, однако, на осушаемых торфяных и торфяно-глеевых почвах не всегда может быть использована подобающим образом.

Причинами этого являются:

- 1) высокий возраст и в связи с этим слабая отзывчивость на осушение (удельный вес спелых и перестойных сосновых насаждений 53%, еловых – 71%);
- 2) значительное участие лиственных в составе верхнего полога (до 3–6 единиц в травяно-болотных и травяно-сфагновых типах леса);
- 3) недостаточная густота древостоев (300–2500 шт./га);
- 4) низкая товарность.

Для получения максимального эффекта, наряду с лесоосушительной мелиорацией, необходимо провести выборочные, постепенные и сплошные рубки, способствующие формированию

хозяйственно ценных древостоев высокой продуктивности. При определении форм хозяйства по способам рубок в осушаемых лесах следует учитывать качество и состояние естественного возобновления, строение, возрастную структуру, состав и особенности хода роста древостоев, которые можно объективно оценить только на основе долговременных наблюдений.

Методические указания разработаны на основе многолетних исследований Института леса Карельского научного центра РАН и долгосрочных наблюдений за ходом роста насаждений после проведения сплошных, выборочных и постепенных рубок в осушаемых лесах Карелии. Они являются дополнением к существующим федеральным «Правилам заготовки древесины» (2007), учитывают положение Лесного кодекса Российской Федерации, региональную специфику лесоводственно-экологических условий осушаемых лесов.

1. СТРОЕНИЕ И ВОЗРАСТНАЯ СТРУКТУРА ОСУШАЕМЫХ СОСНОВЫХ И ЕЛОВЫХ ДРЕВОСТОЕВ

Сосновые древостои

Примерно на 60% осушаемых земель произрастают древостои с участием сосны в составе. Среди осушаемых сосновых лесов преобладают насаждения сфагновой группы типов леса (58,3%), которая объединяет багульниковые и сфагновые типы. Леса травяно-болотной группы (лог, приручейные, таволговые, сфагнуотравяные типы леса) занимают 7,3% площади осушаемых земель, леса травяно-сфагновой группы (осоково-сфагновые, хвощово-сфагновые – 34,4%). По данным лесоустройства 2005–2006 годов спелые и перестойные насаждения занимают 52,7% площади осушаемых сосновых лесов, приспевающие – 7,8%, средневозрастные – 12,8% и молодняки – 26,7%.

По результатам исследований установлено, что колебания возраста деревьев в осушаемых сосняках различных типов леса весьма значительны. Так амплитуда колебаний возраста деревьев в сосняках сфагновых составляет 42–250 лет, в сосняках долгомошных 52–185 лет, в сосняках травяно-сфагновых 30–197 лет.

При изучении возрастной структуры осушаемых сосновых древостоев было выделено два типа древостоев:

1. Ступенчато разновозрастные с двумя-тремя возрастными поколениями. Колебания возраста в них от 80 до 280 лет. Распределение числа стволов и запаса по классам возраста неравномерное. На наиболее представленный класс возраста падает около 30% запаса;

2. Условно одновозрастные. Около 90% запаса и числа стволов приходится на два смежных класса возраста.

Особенности возрастного строения осушаемых сосняков обусловлены влиянием лесных пожаров и невысокой сомкнутостью древесного полога.

Выявлено, что осушаемые сосновые леса южной Карелии, отнесенные при лесоустройстве к категории спелых и перестойных, имеют различную возрастную структуру, но среди них чаще чем в осушаемых ельниках встречаются условно одновозрастные древостои (Медведева, 1974). Однако 60–70% сосняков можно отнести к разновозрастным того или иного типа, в которых более молодые перспективные для мелиорации деревья в возрасте 40–140 лет составляют 47–81% по числу деревьев и лишь 21–35% по запасу. Это поколение на 93% представлено деревьями 8–16 см ступенями толщины, имеющими высокую потенциальную активность роста. В то же время в разновозрастных осушаемых сосняках 19–53% деревьев старше 140 лет и продуцируют они 65–79% запаса древостоев (табл. 1). Это обычно сравнительно крупные деревья, слабо реагирующие на осушение, часто угнетающие тонкомер и подрост. При этом древостои одного типа леса могут иметь разную возрастную структуру, так в сосняках осоково-сфагновых можно встретить древостои всех трех типов возрастной структуры.

В осушаемых сосново-лиственных древостоях, особенно на богатых низинных и переходных торфяных почвах, в составе насаждений принимает большое участие береза (5–6 единиц), имеющая низкую товарную структуру. Большая примесь березы очень резко снижает эффективность проведения осушения.

Существенное значение для выбора способа тех или иных видов рубок имеет наличие подроста и тонкомера основных лесобразующих пород. Преимущество должно отдаваться хвойным породам, сосне и ели, имеющим более ценную древесину.

Анализ естественного возобновления в древостоях с давностью осушения 35–70 лет показал, что тип условий местопроизрастания оказывает существенное влияние на формирование осушаемых насаждений. В более богатых условиях в сосняках травяно-осоково-сфагновых типов леса формируются древостои с большим участием березы, с полнотой 0,8–1,2, тогда как сосняки кустарничково-сфагновые в основном чистые (участие березы в составе 1–2 единицы), с полнотой 0,6–0,9. В березняках травяно-сфагновой группы типов леса, имеющих на момент осушения в составе верхнего полога 2–3 единицы сосны, через 40–50 лет после осушения она практически полностью погибает.

Таблица 1

**Распределение сосны по классам возраста и ступеням толщины
в ступенчатом разновозрастном сосняке осоково-сфагновом, через 50 лет после осушения**

Ступ. толщ.	Сосна, классы возраста																Итого		Береза		Всего		
	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII	XIV	XV	XVI	шт./га	%шт.	шт./га	%шт.	шт./га	шт./га	м ³ /га	м ³ /га
8	$\frac{26}{0,56}$	$\frac{156}{3,12}$	$\frac{142}{2,84}$	$\frac{80}{1,60}$	$\frac{18}{0,36}$											$\frac{422}{8,48}$	$\frac{45,3}{6,9}$	$\frac{70}{1,76}$		$\frac{492}{228}$		$\frac{492}{12,30}$	
12	$\frac{4}{0,16}$	$\frac{18}{0,90}$	$\frac{54}{2,70}$	$\frac{62}{3,10}$	$\frac{32}{1,62}$	$\frac{22}{1,10}$										$\frac{192}{9,58}$	$\frac{20,6}{7,8}$	$\frac{36}{2,72}$		$\frac{228}{12,30}$			
16				$\frac{22}{2,32}$	$\frac{32}{3,36}$	$\frac{32}{3,36}$	$\frac{8}{0,84}$									$\frac{94}{9,88}$	$\frac{10,1}{8,1}$	$\frac{4}{0,54}$		$\frac{98}{10,42}$			
20				$\frac{4}{0,72}$	$\frac{22}{4,00}$	$\frac{18}{3,28}$	$\frac{4}{0,72}$	$\frac{8}{1,46}$	$\frac{12}{2,18}$	$\frac{4}{0,68}$						$\frac{72}{13,04}$	$\frac{7,8}{10,6}$			$\frac{72}{13,04}$			
24					$\frac{2}{0,58}$	$\frac{4}{1,14}$	$\frac{4}{1,14}$	$\frac{4}{1,14}$	$\frac{22}{6,30}$	$\frac{2}{0,56}$	$\frac{4}{1,14}$					$\frac{42}{12,00}$	$\frac{4,5}{9,8}$			$\frac{42}{24,00}$			
28							$\frac{2}{0,96}$	$\frac{4}{1,94}$	$\frac{8}{3,88}$	$\frac{8}{3,88}$	$\frac{4}{1,94}$	$\frac{4}{3,88}$	$\frac{8}{3,88}$			$\frac{56}{27,16}$	$\frac{6,0}{22,1}$			$\frac{56}{27,16}$			
32							$\frac{2}{1,32}$		$\frac{4}{2,64}$	$\frac{4}{2,64}$	$\frac{4}{2,64}$	$\frac{12}{7,92}$	$\frac{4}{2,64}$			$\frac{30}{19,80}$	$\frac{3,2}{16,1}$			$\frac{30}{19,80}$			
36										$\frac{4}{3,40}$	$\frac{4}{3,40}$	$\frac{4}{3,40}$	$\frac{4}{3,40}$	$\frac{4}{3,40}$		$\frac{16}{13,60}$	$\frac{1,7}{11,1}$			$\frac{16}{13,60}$			

Окончание табл. 1

Ступ. толщ.	Сосна, классы возраста											Итого		Береза	Всего						
	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII	XIV	XV	XVI	шт./га	шт./га	шт./га	шт./га		
44															$\frac{4}{5,04}$	$\frac{4}{5,04}$			$\frac{4}{5,04}$	$\frac{4}{5,04}$	
Всего	$\frac{30}{0,72}$	$\frac{174}{4,02}$	$\frac{196}{5,54}$	$\frac{168}{7,74}$	$\frac{106}{9,92}$	$\frac{76}{8,88}$	$\frac{20}{4,98}$	$\frac{16}{4,54}$	$\frac{60}{21,80}$	$\frac{22}{11,06}$	$\frac{20}{11,06}$	$\frac{20}{13,26}$	$\frac{16}{10,64}$	$\frac{4}{3,40}$	$\frac{4}{5,04}$	$\frac{932}{122,7}$	$\frac{110}{5,02}$	$\frac{1042}{127,72}$			
% шт./га	3,2	28,7	21,1	18,0	11,4	8,2	2,1	1,7	6,4	2,4	2,1	2,1	1,8	0,4	0,4			100			
% м ³ /га	0,6	3,1	4,5	6,3	8,2	7,2	4,1	3,7	17,8	9,1	9,0	10,8	8,7	2,8	4,1						

Примечание. В числителе – количество стволов, шт./га; в знаменателе – запас, м³/га.

Под пологом древостоев на момент осушения имеется в большом количестве подрост и тонкомер сосны (2–3,5 тыс. шт./га), часть его через 30 лет после осушения достигает перечетных размеров и входит в состав верхнего полога, а основная масса, не сумев приспособиться к изменившимся условиям, погибает. Увеличение полноты древостоев после осушения соответственно и сомкнутости верхнего яруса оказывает отрицательное влияние на появление под пологом светолюбивого подроста сосны. Поэтому в высокополнотных (0,9–1,2 ед.) сосняках травяно- и осоково-сфагновых типов леса с давностью осушения 45 и более лет подрост сосны высотой более 0,5 м и тонкомер (ступени толщины 4–10 см) практически отсутствуют, их количество составляет всего 40–170 и 95–110 шт./га, в среднеполнотных (0,6–0,8) подроста и тонкомера несколько больше, соответственно, 110–320 и 100–250 шт./га. В сосняках кустарничково-сфагновых типов леса количество жизнеспособного крупного подроста и тонкомера сосны значительно больше, при полноте 0,8–0,9 – 200–350 и 200–400 шт./га, при полноте 0,6–0,5, соответственно 400–600 и 350–700 шт./га. В березняках травяно- и осоково-сфагновых подрост и тонкомер сосны отсутствуют.

Исследованиями установлено, что под влиянием гидролесомелиорации существенно изменяются лесорастительные свойства торфяно-болотных почв, значительно увеличивается в корнеобитаемом слое (0–25 см) содержание элементов питания, как общее их количество, так и форм, доступных для растений. В сосняках и березняках травяно-сфагновой группы типов леса создаются условия для появления под пологом большого количества елового подроста, более требовательного к богатству почв, но способного переносить затенение. Источником семян при этом служат, как правило, отдельные деревья или группы ели, входящие в состав верхнего полога, либо древостои со значительной примесью ели в составе, произрастающие на соседних участках с минеральными почвами. Наиболее интенсивное возобновление ели под пологом наблюдается через 10–20 лет после осушения. Количество подроста ели с увеличением сроков давности осушения постоянно увеличивается, и через 40–50 лет после осушения на 15–25% площадей

этих типов леса из крупного подроста и тонкомера формируется второй еловый ярус. В сосняках кустарничково-сфагновых количество подроста и тонкомера ели незначительно, и рост ее ограничен бедностью условий местопроизрастания.

В подросте травяно- и осоково-сфагновых сосняков и березняков лидирующее положение занимает береза порослевого происхождения (75%). Количество подроста березы высотой 1 м и более колеблется от 600 до 5200, а тонкомера от 200 до 2200 шт./га. Порослевое происхождение березового подроста и тонкомера не позволяет надеяться на получение высококачественной древесины, из-за большой кривизны стволов и очень раннего появления сердцевинной гнили. В сосняках кустарничково-сфагновых подрост березы появляется в очень небольшом количестве.

Наличие подроста и тонкомера под пологом насаждений, их породный состав и жизненное состояние оказывают большое влияние на выбор способа рубок и технологию их проведения.

Еловые древостои

Осушенные ельники Карелии – это леса естественного происхождения. На территории республики встречаются участки ельников с различной давностью осушения. Так, в юго-западной части ее произрастают ельники с давностью осушения более 50 лет, осушение здесь производилось сетью открытых каналов с расстоянием между ними 60–80 м. Большая часть заболоченных ельников была осушена в течение последних 30 лет прошлого столетия с учетом рекомендаций по параметрам лесосушительной сети, разработанных Институтом леса КарНЦ РАН, Петрозаводской ЛОС СПНИИЛХа.

Спелые и перестойные насаждения занимают 71% площади еловых лесов гидролесомелиоративного фонда. На долю средневозрастных приходится до 18%, молодняков и приспевающих – 4 и 7% соответственно. Анализ лесоустроительных данных (возраст, состав) показал, что разновозрастными древостоями занято 53% площади ельников, одновозрастными насаждениями – 47%. На древостои с наличием подроста 1 тыс. шт./га и более приходится 35%. И только на 12% площади

осушенных ельников отсутствует подрост или его недостаточно (менее 1,0 тыс. шт./га) для естественного возобновления.

Характерные признаки разновозрастных еловых древостоев – вертикальная и горизонтальная расчлененность древесного полога, присутствие в их составе деревьев разного возраста и подроста. Возраст ели колеблется от 46 до 270 лет. В подобных насаждениях на долю перестойных (старше 160 лет) экземпляров, занимающих господствующее положение в пологе, приходится 14% по числу стволов и 20% по запасу (табл. 2). В отдельных древостоях доля перестойного поколения достигает 19% по числу стволов и 54% по запасу от общего числа стволов и запаса древостоя ели. Перестойные деревья слабо отзываются на осушение, и часть из них поражена гнилями (до 23%). В составе осушаемых еловых разновозрастных насаждений имеется примесь лиственных пород, которая представлена в основном березой. По данным обследования, в ельниках (с давностью осушения 50 лет и более) от 20 до 70% деревьев березы поражены напенной гнилью и могут быть использованы только как дровяная древесина.

Таблица 2

Распределение числа стволов (числитель) и запаса (знаменатель) по ступеням толщины и по возрастным группам в осушенном разновозрастном ельнике

Возрастные группы, лет	Ступени толщины, см								Всего	
	8	12	16	20	24	28	32	36	шт./м ³	%
41–80	$\frac{13}{0,4}$	$\frac{17}{1,1}$	$\frac{8}{1,2}$	$\frac{4}{1,2}$	–	–	–	–	$\frac{42}{3,9}$	$\frac{4}{2}$
81–120	$\frac{58}{1,6}$	$\frac{96}{6,1}$	$\frac{46}{7,0}$	$\frac{21}{6,1}$	$\frac{25}{11,2}$	–	–	$\frac{4}{4,4}$	$\frac{250}{36,4}$	$\frac{21}{17}$
121–160	$\frac{63}{1,7}$	$\frac{217}{13,9}$	$\frac{225}{34,2}$	$\frac{146}{42,3}$	$\frac{71}{31,8}$	$\frac{13}{8,2}$	$\frac{4}{3,4}$	–	$\frac{739}{135,5}$	$\frac{61}{62}$
161–200	$\frac{8}{0,2}$	$\frac{21}{1,3}$	$\frac{42}{6,4}$	$\frac{38}{11,0}$	$\frac{8}{3,6}$	$\frac{8}{5,0}$	–	–	$\frac{125}{27,5}$	$\frac{10}{13}$
201–240	–	–	$\frac{13}{2,0}$	$\frac{8}{2,3}$	$\frac{4}{1,8}$	$\frac{4}{2,5}$	–	–	$\frac{29}{8,6}$	$\frac{2}{4}$
241–280	–	$\frac{4}{0,3}$	$\frac{8}{1,2}$	$\frac{13}{3,8}$	$\frac{4}{1,8}$	–	–	–	$\frac{29}{7,1}$	$\frac{2}{3}$
Итого	$\frac{142}{3,9}$	$\frac{355}{22,7}$	$\frac{342}{52,0}$	$\frac{230}{66,7}$	$\frac{112}{50,2}$	$\frac{25}{15,7}$	$\frac{4}{3,4}$	$\frac{4}{4,4}$	$\frac{1214}{219,0}$	$\frac{100}{100}$

В осушаемых разновозрастных еловых насаждениях, как показал анализ рядов распределения числа стволов по диаметру, наблюдается преобладание тонкомерных (диаметр 6–14 см) деревьев. Их количество по отдельным участкам варьирует от 320 до 640 шт./га, что составляет 47–74%, а по запасу 9–29%. Максимальный возраст тонкомерных деревьев, при котором обеспечивается хозяйственный эффект от мелиорации (текущий прирост по диаметру и высоте более 2%), равен 150 годам. При более высоком возрасте отзывчивость тонкомерных деревьев ели на осушение настолько незначительна, что большая часть их даже по истечении 50 лет так и не переходит в более крупные ступени толщины и остается в категории тонкомера.

В одновозрастных насаждениях, в отличие от разновозрастных, распределение числа стволов по ступеням толщины характеризуется кривой нормального распределения. При этом максимальное число стволов приходится на средние ступени толщины. Разница в возрасте деревьев ели не превышает двух классов (40 лет).

К лиственно-еловым относятся насаждения, в составе которых 7 единиц и более лиственных пород (преимущественно береза). В подобных насаждениях ель, находясь под пологом березы, в основном представлена тонкомерными деревьями.

При выборе способов рубок большое значение имеют данные о количестве и состоянии подроста. Изучение естественного возобновления показало, что под пологом осушаемых ельников насчитывается от 1,9 до 17,0 тыс. шт./га жизнеспособного подроста, самосева (особи до 3 лет) – от 0,08 до 15 тыс. шт./га. Еловый подрост под пологом леса, как правило, разновозрастный и различается по высоте. Закономерностью для всех древостоев является преобладание мелкого подроста (высота до 0,5 м, средний возраст 11–15 лет), на долю которого приходится 42–95% от общего числа. Количество среднего подроста (высота 0,5–1,5 м, средний возраст 20–30 лет) варьирует от 280 до 246 шт./га. Крупного подроста (высота 1,5 м и более, возраст 30–65 лет) на отдельных участках насчитывается до 1660 шт./га. Распределение естественного возобновления по площади равномерное. Доля жизнеспособного подроста составляет 85–92% от его общего количества. В древостоях с наличием подроста не менее 1,0 тыс. шт./га и при равномерном распределении его по площади следует ориентироваться на рубки с сохранением

подроста. По данным опытно-производственных рубок, сохранность подроста при зимней разработке лесосек составила в среднем 77% (61–91%) от общего количества, имеющегося до рубки.

2. ОСОБЕННОСТИ РОСТА СОСНОВЫХ И ЕЛОВЫХ НАСАЖДЕНИЙ ПОСЛЕ ОСУШЕНИЯ

Сосновые насаждения

Проведение гидролесомелиорации оказывает большое влияние на изменение водно-воздушного режима торфяных почв, коренным образом изменяя состояние лесоболотных биогеоценозов и взаимоотношения между отдельными его компонентами. Улучшение гидрологического режима почв уже в первые годы активизирует минерализацию торфа, биохимические процессы, благоприятствует росту и повышению продуктивности древостоев. Ход роста и формирования древостоев после осушения определяется исходными лесорастительными условиями местопроизрастания, лесоводственным состоянием насаждений, изменяющимися под влиянием гидролесомелиорации и имеющими ряд особенностей. С увеличением давности проведения осушения происходят значительные изменения в видовом составе всех ярусов растительности, вследствие чего меняется фракционный состав опада, что в совокупности с изменением скорости и направленности процессов разложения растительных остатков и торфа оказывает большое влияние на круговорот питательных элементов и условия питания, соответственно на повышение ресурсного потенциала насаждений.

Анализ структуры заболоченных и болотных сосновых лесов позволил установить ряд особенностей хода роста и формирования насаждений после проведения гидролесомелиоративных работ:

– в осушаемых насаждениях происходит пополнение основной части древостоя за счет крупномерного подроста, увеличивается густота, в сосняках на низинных и переходных торфяных почвах наиболее интенсивное пополнение древостоя за счет перехода крупного подроста в основной полог наблюдается в третьи пятилетие после осушения, когда относительная полнота незначительна;

– в сосняках травяно- и осоково-сфагновых, осушенных в возрасте старше 30 лет, через 25–30 лет после осушения относительная полнота и сомкнутость полога достигают оптимума (0,9–1,2 ед.), возрастает доля участия березы в составе, резко усиливается отпад, как за счет молодого поколения, не сумевшего пробиться в верхний полог, так и старой сосны и березы, из-за слабой реакции сосен, отставших в росте и оказавшихся под пологом березы, доля участия которой в составе увеличивается, 40–50 лет возрастная структура древостоев упрощается;

– в низкополотных (0,3–0,5) сосняках, кустарничково-сфагновых сосняках в течение 40–50 лет после осушения густота древостоев увеличивается, в формировании древостоев активное участие принимает подрост, как предварительной, так и последующей после осушения генерации. В результате насаждения из категории спелых и перестойных переходят в средневозрастные и приспевающие;

– в осушаемых средневозрастных и приспевающих сосняках, обладающих повышенной энергией роста, густота сосны в первые годы увеличивается, и постепенно сосна занимает лидирующее положение, количество и роль березы в составе уменьшается, увеличивается отпад березы в силу ее биологического возраста;

– при осушении так называемых болотно-лесных сообществ «сосна по болоту» с полнотой не более 0,2 ед., где древостой представлен редкой сосной и большим количеством подростка большого возраста, через 25–30 лет формируются средневозрастные насаждения, имеющие сложную возрастную структуру;

– через 25–40 лет после осушения березовых насаждений с участием в составе 2–3 единиц сосны формируются чистые березняки низкой товарной структуры.

Реакция насаждений на осушение проявляется в изменении приростов по диаметру, высоте и объему, степень увеличения которых зависит от возраста, размеров дерева, интенсивности осушения и условий местопрорастания. Уже в первое пятилетие у молодых и средневозрастных деревьев приросты по высоте и диаметру увеличиваются в 1,5–2,0 раза. Максимальная их величина отмечается в четвертом-пятом пятилетиях. Через 40 лет после осушения прирост по диаметру и высоте стабилизируется (табл. 3). Прирост по объему в последующие годы остается довольно высоким.

Таблица 3

**Прирост по высоте (м) и диаметру (см) сосны разного возраста
за 60 лет после осушения по классам лесорастительных условий**

Возраст на год осушения	Прирост за 10 лет до осушения	Прирост по десятилетиям после осушения					
		I	II	III	IV	V	VI
I класс лесорастительных условий							
10	<u>0,8*</u>	<u>3,2</u>	<u>4,7</u>	<u>4,0</u>	<u>3,5</u>	<u>2,4</u>	<u>2,2</u>
	–	4,9	5,0	5,3	4,1	1,6	1,8
30	<u>0,8</u>	<u>3,2</u>	<u>4,3</u>	<u>3,6</u>	<u>3,0</u>	<u>2,2</u>	<u>1,8</u>
	2,2	3,7	4,2	4,6	3,8	2,1	1,6
50	<u>1,4</u>	<u>3,1</u>	<u>3,5</u>	<u>3,2</u>	<u>2,6</u>	<u>1,3</u>	<u>1,4</u>
	1,8	2,9	3,6	4,2	3,4	1,8	1,3
70	<u>1,3</u>	<u>2,5</u>	<u>3,0</u>	<u>2,7</u>	<u>2,2</u>	<u>1,5</u>	<u>1,1</u>
	1,2	2,7	3,3	3,6	3,0	1,6	1,1
90	<u>1,0</u>	<u>2,2</u>	<u>2,7</u>	<u>2,2</u>	<u>1,9</u>	<u>1,2</u>	<u>0,9</u>
	1,2	2,4	2,9	3,1	2,7	1,3	0,9
110	<u>0,7</u>	<u>2,0</u>	<u>2,5</u>	<u>2,1</u>	<u>1,5</u>	<u>0,9</u>	<u>0,9</u>
	1,0	2,3	2,6	2,6	2,2	0,9	0,8
II класс лесорастительных условий							
10	<u>0,8</u>	<u>3,1</u>	<u>4,4</u>	<u>3,7</u>	<u>2,5</u>	<u>2,1</u>	<u>1,5</u>
	–	4,5	5,1	4,5	3,1	2,2	2,0
30	<u>0,8</u>	<u>2,9</u>	<u>4,1</u>	<u>3,0</u>	<u>2,3</u>	<u>1,8</u>	<u>1,3</u>
	1,7	3,6	4,1	4,0	2,8	2,1	1,8
50	<u>1,3</u>	<u>2,4</u>	<u>3,3</u>	<u>2,6</u>	<u>2,0</u>	<u>1,5</u>	<u>1,1</u>
	1,5	2,7	3,5	3,5	2,5	2,0	1,4
70	<u>1,2</u>	<u>1,9</u>	<u>2,6</u>	<u>2,2</u>	<u>1,7</u>	<u>1,3</u>	<u>0,9</u>
	1,4	2,2	2,7	3,0	2,2	1,6	1,4
90	<u>1,0</u>	<u>1,3</u>	<u>2,2</u>	<u>1,9</u>	<u>1,5</u>	<u>1,0</u>	<u>0,8</u>
	1,1	1,7	2,1	2,5	2,0	1,4	1,2
110	<u>0,7</u>	<u>1,1</u>	<u>1,9</u>	<u>1,6</u>	<u>1,2</u>	<u>1,0</u>	<u>0,7</u>
	1,0	1,3	1,7	1,9	1,7	1,2	1,2
III класс лесорастительных условий							
10	<u>0,5</u>	<u>2,4</u>	<u>3,2</u>	<u>3,5</u>	<u>2,6</u>	<u>2,2</u>	<u>1,4</u>
	–	3,2	3,6	4,1	3,0	2,4	2,1
30	<u>0,9</u>	<u>2,8</u>	<u>3,1</u>	<u>3,2</u>	<u>2,4</u>	<u>2,0</u>	<u>1,0</u>
	1,4	2,6	3,2	3,6	2,6	2,1	1,7
50	<u>0,9</u>	<u>2,0</u>	<u>2,4</u>	<u>2,7</u>	<u>2,1</u>	<u>1,7</u>	<u>0,8</u>
	1,7	2,0	3,0	3,1	2,2	1,8	1,4
70	<u>0,9</u>	<u>1,6</u>	<u>2,2</u>	<u>2,4</u>	<u>1,7</u>	<u>1,5</u>	<u>0,6</u>
	1,1	1,8	2,6	2,7	2,9	1,5	1,0
90	<u>0,8</u>	<u>1,3</u>	<u>1,6</u>	<u>2,0</u>	<u>1,6</u>	<u>1,1</u>	<u>0,6</u>
	1,0	1,5	2,2	2,4	1,5	0,8	0,9
110	<u>0,7</u>	<u>1,0</u>	<u>1,1</u>	<u>1,6</u>	<u>1,5</u>	<u>1,0</u>	<u>0,5</u>
	0,8	1,3	1,9	2,0	1,2	0,9	0,8

Примечание. В числителе – прирост в высоту за 10 лет (м), в знаменателе – прирост по диаметру за 10 лет (см).

У более старых деревьев в спелых насаждениях реакция проявляется несколько позже и не так значительна. Максимальные значения приростов отмечены в третьем-четвертом пятилетии, в дальнейшем наблюдается снижение приростов до размеров, которые были до осушения.

В евтрофных и мезотрофных условиях произрастания насаждения, осушенные в возрасте до 80 лет, растут по I–II классу текущего бонитета, дополнительный годичный прирост может составлять 5–9 м³/га, осушенные в возрасте старше 90 лет растут по II,5–III,5 классу текущего бонитета, а дополнительный прирост 3–5 м³/га. В более бедных условиях произрастания сосняки кустарничково-сфагновые реагируют на осушение значительно ниже, в зависимости от возраста на момент осушения текущий класс бонитета – III,0–IV,0, дополнительный прирост 2,5–3,5 м³/га в год и, соответственно IV,0–V,0, 1,2–2,0 м³/га в год (табл. 4).

Таблица 4

**Дополнительный прирост по запасу сосновых насаждений,
осушенных в разном возрасте в различных классах
лесорастительных условий, м³/га в год**

Десятилетия после осушения	Дополнительный прирост сосновых насаждений, осушенных в возрасте, лет												
	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130
I класс бонитета лесорастительных условий, полнота 0,8													
1-е	2,6	2,2	2,0	1,8	1,7	1,6	1,5	1,4	1,3	1,3	1,3	1,3	1,2
2-е	2,9	2,9	2,8	2,7	2,4	2,2	2,0	1,8	1,8	1,8	1,7	1,6	1,6
3-е	3,9	3,7	3,4	3,1	3,0	2,7	2,5	2,5	2,4	2,3	2,2	2,2	2,1
4-е	4,6	4,5	4,3	4,1	2,9	3,9	3,9	3,8	3,6	3,4	3,3	3,2	3,2
5-е	4,2	4,0	4,0	4,0	4,0	3,8	3,8	3,7	3,6	3,6	3,6	3,5	3,5
6-е	3,3	3,3	3,2	3,2	3,2	3,2	3,0	2,8	2,7	2,7	2,4	2,1	1,9
Среднее	3,6	3,4	3,3	3,2	3,0	2,9	2,8	2,7	2,6	2,5	2,4	2,3	2,3
II класс бонитета лесорастительных условий, полнота 0,7													
1-е	2,2	1,9	1,6	1,5	1,3	1,0	0,7	0,6	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
2-е	2,6	2,5	2,4	2,1	1,9	1,8	1,7	1,4	1,3	1,2	1,0	0,9	0,8
3-е	2,9	2,7	2,7	2,5	2,3	2,0	1,8	1,7	1,6	1,4	1,3	1,3	1,3
4-е	3,5	3,5	3,3	3,2	3,2	3,2	3,1	3,0	2,9	2,8	2,8	2,8	2,7
5-е	3,2	3,0	2,8	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	2,6	2,6	2,6	2,6	2,5
6-е	2,9	2,6	2,4	2,4	2,3	2,3	2,2	2,2	2,1	2,1	2,0	1,9	1,9
Среднее	2,9	2,7	2,5	2,4	2,3	2,2	2,0	1,9	1,8	1,8	1,7	1,7	1,6

Десятилетия после осушения	Дополнительный прирост сосновых насаждений, осушенных в возрасте, лет												
	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130
III класс бонитета лесорастительных условий, полнота 0,6													
1-е	1,5	1,3	1,2	0,9	0,5	0,3	0,3	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
2-е	1,8	1,8	1,6	1,4	1,3	1,2	0,9	0,8	0,8	0,6	0,6	0,5	0,5
3-е	2,5	2,3	2,1	1,9	1,9	1,9	1,8	1,6	1,4	1,2	1,2	1,2	1,2
4-е	2,7	2,5	2,4	2,4	2,3	2,1	2,1	2,0	1,9	1,8	1,8	1,8	1,8
5-е	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,3	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2
6-е	2,3	2,1	2,0	1,9	1,9	1,9	1,8	1,8	1,8	1,7	1,5	1,5	1,5
Среднее	2,2	2,1	2,0	1,8	1,7	1,6	1,6	1,5	1,4	1,3	1,3	1,2	1,2

Еловые насаждения

Заболоченные ельники характеризуются слабым ростом по диаметру и высоте. Их реакция на осушение проявляется в изменении прироста по диаметру, высоте и запасу. Уже в первом пятилетии после осушения наблюдается увеличение прироста по диаметру (табл. 5).

Таблица 5

Прирост по диаметру (см) деревьев ели за 45 лет после осушения в разновозрастных древостоях

Возраст на год осушения, лет	Прирост за 5 лет осушения, см	Прирост после осушения (по пятилетию), см								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
60	0,7	1,8	2,4	2,5	2,3	1,7	1,9	1,3	0,9	0,8
70	0,6	1,3	2,4	2,4	2,3	1,8	1,9	1,5	1,2	1,1
80	0,4	1,2	1,9	2,0	1,9	1,5	1,5	1,4	1,1	0,9
90	0,3	0,6	1,5	2,1	2,0	1,5	1,4	1,2	0,8	0,7

Максимальный прирост диаметра у ели отмечен в третьем пятилетии после осушения. В дальнейшем происходит постепенное снижение прироста, но величина его остается больше, чем до осушения. Через 40 лет после осушения наблюдается тенденция к стабилизации прироста по диаметру.

Величина прироста по диаметру и высоте деревьев ели зависит от их местоположения в пологе древостоя. В осушенных разновозрастных еловых насаждениях до 30% деревьев ели растут под пологом

лиственных пород (в основном березы). Сравнение величин прироста у деревьев ели с открытой вершиной и деревьев, растущих под пологом березы, показало, что у последних прирост по диаметру меньше, чем у ели с открытой вершиной того же возраста и диаметра, на 28–83%. Поэтому с целью получения дополнительного прироста наиболее ценной еловой древесины в подобных насаждениях необходимо проводить рубки, направленные на выборку лиственных пород.

Аналогично приросту по диаметру изменяется прирост по высоте (табл. 6).

Текущий среднепериодический прирост по высоте за 10 лет до осушения составил 8–10 см в год. Уже в первом десятилетии он увеличился в 1,8–2,5 раза. Максимальный прирост по высоте отмечен во втором десятилетии после осушения. В дальнейшем происходит снижение прироста, но тем не менее он в течение 40–50 лет остается большим, чем прирост до осушения.

Таблица 6

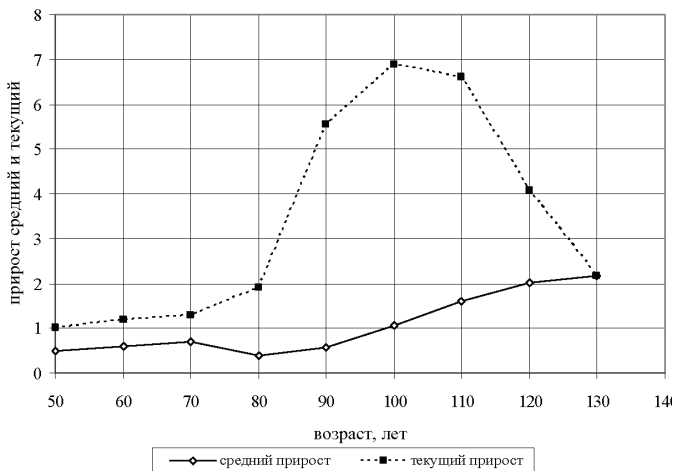
Прирост по высоте (м) деревьев ели разного возраста за 40 лет после осушения в разновозрастных древостоях

Возраст на год осушения, лет	Прирост за 10 лет до осушения	Прирост после осушения (по десятилетиям)			
		1	2	3	4
50	0,9	1,9	4,3	2,9	2,1
60	1,0	1,8	4,1	3,0	1,8
70	0,8	2,0	3,6	2,6	1,8
80	0,8	1,9	3,8	2,7	2,0

В связи с увеличением прироста происходит изменение высот древостоев ели. В отдельные десятилетия после осушения деревья ели одного и того же диаметра могут относиться к различным разрядам высот. При этом с увеличением срока давности осушения соответственно увеличивается разряд высот. Через 50 лет после осушения кривая высот еловых древостоев стабилизируется, т. е. разряды высот в пределах ступеней толщины не изменяются.

Энергия роста древостоев, выраженная в процентах текущего прироста по запасу, достигает максимума к концу третьего пятилетия после осушения. В дальнейшем она снижается, однако в абсолютных величинах текущий прирост по запасу увеличивается и в последующих

пятилетиях остается довольно высоким (4,8–5,5 м³/га). Максимальный прирост по запасу наблюдается в четвертом десятилетии. В средневозрастных и приспевающих ельниках Карелии во втором-четвертом десятилетиях после осушения дополнительный прирост может достигать 3,8–4,7 м³/га. Анализ роста 60–80-летних ельников показал, что текущий и средний приросты равны между собой через 60 лет после осушения, т. е. по истечении этого срока наступает возраст количественной спелости (рис.).



Соотношение текущего и среднего приростов в еловых древостоях после осушения

3. РЕКОМЕНДУЕМЫЕ СПОСОБЫ РУБОК В ОСУШАЕМЫХ ЛЕСАХ

Сосновые древостои

В сосновых насаждениях на осушаемых землях, исходя из возрастного строения и структуры древостоев, условий их местопроизрастания, могут назначаться следующие виды рубок: сплошные узколесосечные, постепенные, выборочные.

При выборе способов рубок в сосновых лесах необходимо учитывать строение насаждения (полноту, участие в составе деревьев старшего поколения и лиственных пород, наличие и жизнеспособность имеющегося под пологом тонкомера и подроста хвойных пород), реакцию древостоя на осушение, условия местопрорастания.

В одновозрастных спелых и перестойных насаждениях рекомендуются сплошные узколесосечные рубки. При условии наличия в составе кроме спелых и перестойных сосновых насаждений молодых поколений не менее 1–2 единиц или достаточного количества благонадежного подроста хвойных пород (более 2 тыс. шт./га высотой свыше 0,5 м) проводятся сплошные узколесосечные рубки с сохранением тонкомера и подроста. При отсутствии под пологом тонкомера и подроста, достаточного для формирования будущего насаждения, проводится сплошная рубка с последующей подготовкой почвы под лесные культуры или содействие естественному возобновлению.

Способ рубки – регулярный-чересполосный. Ширина чередующихся полос сплошной вырубki должна быть в пределах 50–100 м. Большая ширина полос рекомендуется для интенсивно осушенных участков, меньшая для экстенсивно осушенных. Это позволит ослабить отрицательное влияние проведения сплошной вырубki на изменение экологических условий (поднятие уровня почвенно-грунтовых).

Лесосека – за делянку (лесосеку) принимается отдельное межканальное пространство. Длинная сторона располагается параллельно осушителю и определяется протяженностью выдела, но не должна превышать 300 м, что снижает отрицательное воздействие на почву (уплотнение, нарезка колеи и др.).

Срок примыкания при проведении сплошных узколесосечных рубок в сосняках на осушаемых землях (экологически уязвимая территория) определяется временем формирования древостоя (т. е. сроком между рубкой древостоя и смыканием крон молодняка). При проведении рубки с сохранением тонкомера и подроста срок примыкания должен быть 5–10 лет. При проведении рубки без сохранения тонкомера и подроста срок примыкания 10–15 лет в богатых условиях местопрорастания (переходные, переходнo-низинные торфяные почвы) и 15–20 лет в более бедных условиях (верхово-переходные торфяные почвы).

В сложных по породному и возрастному составу древостоях (с доминированием спелых и перестойных возрастных поколений) проводится постепенная рубка, которая наряду с заготовкой древесины направлена на дальнейшее повышение эффективности лесосушения, достигаемой посредством реконструкции насаждения с использованием естественного лесовозобновительного процесса и снижения негативного влияния проведения рубок на экологические условия.

В разновозрастных сосняках с выраженными поколениями проводится длительно-постепенная рубка в два приема с оставлением до второго приема 400–600 шт./га тонкомерных хвойных деревьев, не достигших возраста спелости, которые вырубаются через 30–40 лет, после достижения ими эксплуатационных размеров. При этих рубках в первый прием вырубается сосна старшего поколения, лиственные, сухостой, фаутные деревья. Интенсивность рубки составляет в среднем по запасу 50 и 30% по числу стволов, включая деревья на волоках. После первого приема рубок полнота древостоя в пасаках должна быть не менее 0,5. Участие березы в составе допускается 1–2 единицы. Площадь лесосеки ограничивается границами выдела. Длительно-постепенные рубки близки к сплошным с сохранением тонкомера и подроста, но отличаются от них большим числом и размером оставляемых деревьев. Поэтому с последующей рубкой (вторым приемом) можно приходиться намного раньше, чем после проведения сплошной рубки.

Негативное влияние на экологические условия при проведении длительно-постепенной рубки значительно меньше, чем при проведении сплошных рубок. Прирост сохраняемой более молодой, отзывчивой на осушение части древостоя повышается в 2–3 раза, интенсивность транспирации увеличивается, и через 3–4 года уровень почвенно-грунтовых вод опускается до глубины на момент проведения рубки. Через 20–25 лет запас древостоя восстанавливается до исходного.

В разновозрастных насаждениях с наличием не менее 8 единиц хвойных пород при давности осушения 30 лет и более назначаются добровольно-выборочные рубки. При выборочных рубках в первую очередь вырубаются спелые и перестойные, фаутные с замед-

ленным ростом дерева для своевременного использования древесины и улучшения роста оставшихся приспевающих и молодых деревьев. Метод отбора деревьев в рубку комбинированный (верховой – по возрасту, низовой – по состоянию). Наличие деревьев в возрасте 60–90 лет в оставляемой части насаждения обеспечивает произрастание древостоя преимущественно по II–III классу бонитета. Примесь лиственных пород после рубки не более 20%. Интенсивность рубки не должна составлять более 30–35% от общего запаса по древостою. Вырубаемый запас восстанавливается через 15–20 лет, что значительно снижает негативное влияние проведения рубок на экологическое состояние. Последующий прием рубок проводится после достижения основной массы деревьев, оставляемой части, возраста спелости и эксплуатационных размеров стволов, исходя из выбранной формы ведения хозяйства. Площадь лесосеки ограничивается границами выдела. Срок примыкания непосредственный.

Еловые древостои

При выборе способов рубок в осушаемых спелых и перестойных ельниках и лиственно-еловых насаждениях следует в первую очередь ориентироваться на естественное воспроизводство, для этого отдельно по каждому конкретному участку необходимо учитывать его состав, полноту, наличие жизнеспособного подроста.

В спелых осушаемых одновозрастных еловых насаждениях проводятся сплошнолесосечные рубки. Такие насаждения характеризуются присутствием в составе до 7–8 единиц спелой и перестойной ели и 2–3 единицы березы. При наличии подроста хвойных пород не менее 1 тыс. шт./га следует проводить рубки с сохранением подроста. При отсутствии подроста на вырубках создаются культуры. Вырубки из-под осушенных ельников отличаются богатством условий местопроизрастания, на них наблюдается интенсивное разрастание травянистой растительности и обильное появление березы (80–100 тыс. шт./га).

В спелых разновозрастных еловых насаждениях, имеющих в составе 2–4 единицы ели моложе 90 лет, проводятся рубки с сохранением

подроста и тонкомера. Особенностью строения таких насаждений является присутствие 300–500 молодых тонкомерных деревьев и жизнеспособного подроста не менее 1 тыс. шт./га. Выборка спелой и перестойной ели и сохранение на корню молодых тонкомерных деревьев и подроста, не имеющих большой эксплуатационной ценности, будут способствовать улучшению возрастной структуры древостоев и повышению эффективности мелиорации.

Разновозрастные насаждения, характеризующиеся наличием более 4 единиц ели моложе 90 лет и 2–3 единиц спелых и перестойных деревьев, являются объектом постепенных рубок. При проведении постепенных рубок сочетаются два вида пользования – главное (выборка спелой и перестойной ели) и промежуточное (уход за молодой частью древостоя и подроста). Рост и формирование ельников после проведения постепенных рубок будет идти за счет молодых тонкомерных деревьев и подроста, который по мере достижения пересчетных размеров (начиная с диаметра 6,1 см и более) пополняет основную часть древостоев. По данным опытных рубок, количество подроста, вошедшего в пересчетную часть древостоев за 20-летний период наблюдений, равно 350 шт./га. Через 25 лет после их проведения густота достигает 1190 шт./га. Годичный текущий прирост за первые пять лет после рубки составил $2,9 \text{ м}^3/\text{га}$. За последние двадцать лет за счет накопления запаса на более крупных деревьях он увеличился до $5,9 \text{ м}^3/\text{га}$, что обеспечит формирования через 50–60 лет после осушения и рубки насаждений с запасом, близким к запасу нормальных древостоев ($250\text{--}300 \text{ м}^3/\text{га}$).

По данным обследования осушаемых спелых лиственнично-еловых насаждений от 20 до 70% деревьев березы имели напенную и стволовую гниль и могут быть использованы как дровяная древесина. В приспевающих чистых березовых древостоях доля дровяной древесины составляет 58% по запасу. Товарность осушенных березняков очень низкая и не окупает затраты на осушение. Рациональное использование потенциального плодородия болот после осушения состоит в выращивании более ценных хвойных насаждений взамен низкотоварных лиственных путем проведения рубок, направленных на улучшение санитарного состояния и товарной структуры. В двухъярусных лиственнично-еловых насаждениях рекомендуются рубки

переформирования, предусматривающие сплошную выборку листового яруса в один прием. В подобных насаждениях имеется в среднем до 2 тыс. шт./га елового подроста. Он менее угнетен, чем в чистых ельниках, и может быть оценен как перспективный для формирования высокопродуктивных древостоев. После реконструкции листово-еловых насаждений (рубка листовых пород) улучшаются условия роста подроста, который в результате интенсификации прироста по диаметру и высоте достигает пересчетных размеров ($D > 6$ см). По данным обследования опытных рубок, общая численность ели за счет подроста, достигшего пересчетных размеров, за 20 лет увеличивается в 4 раза и насчитывается до 1600 шт./га. Текущий прирост по запасу после рубок реконструкции довольно высок ($6,4 \text{ м}^3/\text{га}$) и весь приходится на наиболее ценную еловую часть насаждения, в то время как на контрольных участках до 50% прироста составляет низкотоварная береза.

4. ТЕХНОЛОГИЯ И ЛЕСОВОДСТВЕННЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ОРГАНИЗАЦИИ ПРОВЕДЕНИЯ РАБОТ ПО ЗАГОТОВКЕ ДРЕВЕСИНЫ

В насаждениях на торфяных осушаемых землях лесопользование осуществляется в зимний период, когда почва промерзла не менее 10 см или при устойчивом снежном покрове не менее 20 см. В технологических картах на разработку лесосек указывается: способ и метод рубки; способ трелевки древесины; количество подроста, подлежащего сохранению; приводится схема размещения магистральных и пасечных волоков, погрузочных площадок, сушильной сети.

Разработка лесосек малыми комплексными бригадами с хлыстовой заготовкой древесины традиционной лесозаготовительной техникой (бензопилы, трактора с тросово-чокерной оснасткой, желательны с болотоходными гусеницами) может выполняться по различным схемам размещения технологических коридоров: с магистральными волоками по кавальерам, по центру межканального пространства, в приканальной полосе. Пасечные волокна должны примыкать к магистральным под углом не более 45° .

При сортиментной заготовке может применяться непрямолинейная система технологических коридоров, при этом ширина пасеки устанавливается исходя из технических возможностей агрегатных машин и должна в среднем составлять 18–20 м. Непрямолинейность системы технологических коридоров позволяет: выбрать любые подлежащие рубке деревья и сохранить лучшие деревья по всей площади лесосеки; уменьшить количество вырубаемых деревьев и площадь сплошной вырубki до 6–10%; снизить ветровальные явления за счет исключения аэродинамических воздействий ветра. Разметка магистральных и пасечных волоков производится с таким расчетом, чтобы обеспечить наименьшее количество переездов через каналы.

Разработка лесосек при хлыстовой трелевке осуществляется по следующей технологической схеме: вначале разрубаются магистральные и пасечные волока, где деревья срезаются заподлицо и валятся вершиной в направлении трелевки, затем ведется валка деревьев в пасеках вершинами на волок под углом 30–45% в просвете между деревьями, свободные от подроста. Обрубка сучьев производится в пасеках, трелевка хлыстов – за вершину. В процессе сбора и трелевки леса движение трактора осуществляется только по волокам, укрепляемым порубочными остатками. Ширина пасечных волоков не более 3 м, магистральных – до 5 м.

При сортиментной заготовке древесины движение агрегатов разрешается только по волокам, постоянно укрепляемым порубочными остатками за счет сбора порубочных остатков в пасеках.

Для большей устойчивости изреженных древостоев при проведении не сплошных рубок и сохранения осушительной сети не рекомендуется рубить окончания пасечных волоков, примыкающих к каналу на расстоянии 20–30 м, при этом обеспечивая трелевку хлыстов за вершину трактором с чокерной оснасткой. С целью уменьшения возможности нанесения повреждений оставляемым деревьям в местах соединения пасечных и магистральных волоков обязательно оставляются отбойные деревья, которые вырубаются после завершения работ на участке.

С целью уменьшения негативного влияния рубок на экологические условия и сокращения сроков формирования насаждения сохранность подроста должна быть не менее 70%.

Технология с непрямолинейной системой технологических коридоров (с обязательным укреплением их порубочными остатками), а также с магистральным волоком по кавальеру при незначительной мощности торфяной залежи (0,2–0,4 м) на песках и супесях могут применяться в сухой период лета.

При освидетельствовании лесосек учитывается состояние как участков, так и осушительной сети (очищенность каналов от порубочных остатков, завалов торфа с откосов и т. д.).

Качество рубок считается удовлетворительным, если количество ошибочно спиленных или оставленных деревьев в сумме не превышает 10% от общего числа учтенных деревьев.

5. ОТВОД, ТАКСАЦИЯ И ПОДГОТОВКА ЛЕСОСЕК

До отвода лесосек необходимо ознакомление с материалами лесоустройства и рекогносцировочное обследование участков, назначенных в рубку. Отвод лесосек в осушенных лесах следует проводить в соответствии с «Наставлениями по отводу и таксации лесосек в лесах Российской Федерации». Для правильной материально-денежной оценки лесосек ленты перечета должны быть расположены перпендикулярно каналам, что даст возможность правильно определить запас и товарность насаждений на всем межканавном пространстве.

При проведении выборочных и постепенных рубок обязательным является клеймение деревьев ели «в лапу» и на высоте 1,3 м. Данные перечета вырубаемой и оставляемой части насаждений заносятся в ведомости с распределением по породам, ступеням толщины и категориям товарности. Замер высот и диаметров производится у 3–5 деревьев в каждой из 5 центральных ступеней толщины и 1–2 деревьев в каждой из остальных. По примеси лиственных пород измерения делаются у 3–4 деревьев средних ступеней толщины. Камеральная обработка материалов производится по породам и возрастным поколениям по методам, применяемым в лесной таксации и описанным в «Наставлениях по отводу и таксации лесосек в лесах Российской Федерации». По соотношению высот и

диаметров определяется разряд высот каждой ступени толщины и устанавливается разряд по породе. В сложных древостоях, когда пересчет деревьев производится по ярусам, разряды высот определяются также по ярусам, а в необходимых случаях – по возрастным поколениям. Для определения разряда высот и запаса еловых древостоев пользуются графиком «Высоты осушенных древостоев Карелии» и таблицами «Высоты и объемы стволов (в коре) для осушенных древостоев ели Карелии» (Приложения 3, 4). Выход деловой древесины по категориям крупности и дров определяется по «Сортиментным и товарным таблицам для осушенных сосновых и еловых древостоев Карелии» (Приложения 5–9).

Учет подроста при отводе и таксации лесосек производится в соответствии с «Правилами лесовосстановления», утвержденными приказом Министерства природных ресурсов от 16.07.07 № 183.

При проведении несплошных рубок отбор деревьев в рубку производится по внешним морфологическим признакам (Приложение 1). Следует отметить, что рубке подлежат также молодые деревья с флагообразной кроной и односторонним расположением корневых систем (это определяется визуально). Для большей устойчивости изреженных еловых насаждений следует оставлять на корню березу, которая не выше тонкомерных деревьев ели.

6. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ПРОВЕДЕНИЯ РУБОК

В процессе разработки делянок осуществляется систематический контроль. Выявленные нарушения оформляются актом за подписью руководителя (лесничего) участкового лесничества. Несоблюдение технологических и лесоводственных требований при разработке лесосек служит основой для прекращения рубок.

При осуществлении контроля случайной выборкой должно быть охвачено не менее 5% площадей рубок. Измерительная таксация проводится на учетных лентах шириной 4 м, расположенных поперек пасечных волоков и на постоянных пробных площадях.

Качество рубок обновления в коренных лесах будет считаться удовлетворительным при условии:

1. Площадь магистральных и пасечных волоков не должна превышать 15% общей площади делянки.

2. Количество ошибочно спиленных, при необходимости или оставленных деревьев в сумме не превышает 10% от общего числа учтенных деревьев.

3. Высота пней в пасаках при диаметре среза до 30 см не должна превышать 10 см, а при большем диаметре – одной трети его. В технологических коридорах деревья срезаются на уровне поверхности почвы.

4. Количество поврежденных деревьев не должно превышать 3% от общего числа стволов после рубки.

5. Сохранность подроста должна быть не менее 70% от общего количества до рубки.

Ответственность за нарушение установленной технологии рубок и качество их исполнения возлагается на руководителя участкового лесничества.

7. ОЧИСТКА МЕСТ РУБОК

Очистка мест рубок и вывозка древесины должны осуществляться одновременно с ее заготовкой. Способ очистки лесосек указывается в декларации.

Во всех случаях часть порубочных остатков используется для закрепления волоков (технологических коридоров). Порубочные остатки, оставшиеся на пасаках после завершения работ при отсутствии подроста, оставляются на перегнивание в местах их обрубки. На участках с подростом порубочные остатки укладываются на свободные от подроста и самосева хвойных пород места.

Одновременно с очисткой лесосек по окончании лесозаготовительных работ необходимо произвести разборку проездов через каналы, очистку каналов от порубочных остатков и завалов торфа с откосов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Правила заготовки древесины. Утверждены Приказом Министерства природных ресурсов Российской Федерации. Приказ № 184 от 16.07.2007 г. 18 с.
2. Лесной кодекс Российской Федерации (Федеральный закон от 04.12.2006 № 200-ФЗ в редакции федеральных законов от 04.12.2006 № 201-ФЗ, от 24.07.2007 № 217-ФЗ).
3. *Медведева В. М.* Влияние осушения на прирост деревьев различного возраста и диаметра // Пути изучения и освоения болот Северо-Запада европейской части СССР. Л.: Наука, 1974. С. 167–181.
4. Наставление по отводу и таксации лесосек в лесах Российской Федерации. М., 1993. 67 с.
5. Правила лесовосстановления. Утверждены Приказом Министерства природных ресурсов Российской Федерации. Приказ № 183 от 16.07.2007 г. 36 с.
6. *Рубцов В. Г., Книзе А. А.* Ведение лесного хозяйства в мелиорируемых лесах. М., 1981. 119 с.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1

Внешние признаки для определения возраста ели в разновозрастных осушенных древостоях

Ель до 80 лет: кора гладкая, коричневая, с налетом мелких чешуй. Крона конусовидная, с острой вершиной.

81–120 лет: кора до 1 м по высоте чешуйчатая (1 x 1 см), чешуи плохо отслаиваются, выше 1 м кора коричневая, почти гладкая. Крона конусовидная, вершина острая.

121–160 лет: кора до 2 м чешуйчатая (1 x 3 см), чешуи слегка отслаиваются, с 3 до 7 м чешуи плотно прижаты, с 7 м и выше кора гладкая. Сучья прямые, крона овально-конусовидная.

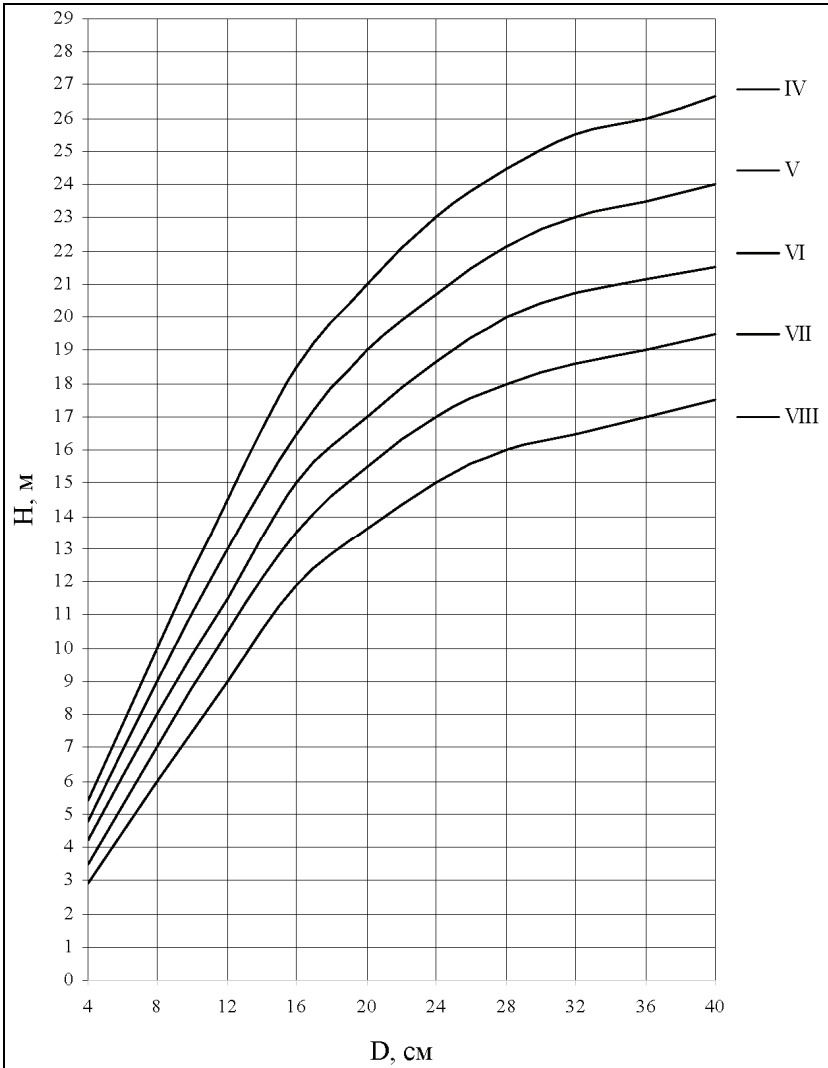
161–200 лет: кора до 2 м толстая, серая, с вертикальными трещинами глубиной до 0,5 см, с расстоянием между ними 30–10 см. От 2 до 7 м кора чешуйчатая, чешуи отслаиваются. Нижняя комлевая часть ствола покрыта мхами и лишайниками. Крона овальная, сучья слегка искривлены.

201 и более лет: до 2 м и более кора толстая, грубая, с вертикальными трещинами, глубина борозд 0,4–1, ширина 1–6, длина 5–30 см. Стволы закомелистые, в нижней части ствола сучья толстые, узловатые, свисающие вдоль ствола. Крона яйцевидная, вершина тупая.

Шкала для определения классов бонитета осушенных сосновых древостоев
(по В. Г. Рубцову, А. А. Книзе «Ведение лесного хозяйства в меллиорируемых лесах»)

Давность осушения, лет	Класс бонитета	Средняя высота в момент осушения, м															
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
10	I	4,8	5,9	7,0	7,9	8,8	9,8	10,8	11,6	12,3	13,1	13,9	14,8	15,8			
	II	4,1	5,3	6,4	7,2	8,2	9,1	10,2	11,0	11,8	12,6	13,4	14,3	15,2			
	III	3,4	4,7	5,7	6,6	7,6	8,5	9,5	10,4	11,3	12,0	12,8	13,7	14,7			
	IV	2,6	4,2	5,2	5,9	6,9	7,9	8,9	9,8	10,8	11,6	12,4	13,2	14,2			
15	I	6,8	7,9	8,9	9,8	10,7	11,7	12,6	13,4	14,2	15,0	15,8	16,6	17,5			
	II	5,8	7,0	8,1	9,0	9,9	10,9	11,9	12,7	13,4	14,1	14,8	15,6	16,4			
	III	4,9	6,2	7,2	8,1	9,0	9,9	10,7	11,5	12,2	13,0	13,9	14,8	15,7			
	IV	4,0	5,4	6,4	7,2	8,0	8,7	9,7	10,7	11,6	12,5	13,3	14,0	15,0			
20	I	8,8	9,8	10,7	11,6	12,3	13,6	14,4	15,3	16,0	16,9	17,6	18,4	19,2			
	II	7,5	8,6	9,9	10,8	11,7	12,6	13,5	14,3	14,9	15,5	16,2	16,9	17,6			
	III	6,3	7,5	8,8	9,5	10,3	11,2	11,8	12,6	13,2	14,0	14,8	15,8	16,7			
	IV	5,3	6,8	7,8	8,6	9,0	9,5	10,4	11,5	12,4	13,3	14,1	14,9	15,8			
30	I	13,1	14,0	14,9	15,6	16,1	17,0	17,7	18,5	19,1	19,8	20,5	21,2	21,8			
	II	11,3	12,1	13,0	13,7	14,6	15,2	16,0	16,6	17,2	17,7	18,2	18,9	19,7			
	III	9,3	10,3	11,2	11,8	12,4	13,2	13,9	14,6	15,2	16,0	16,8	17,7	18,5			
	IV	7,8	8,8	9,6	10,3	11,0	11,7	12,4	13,1	13,9	14,8	15,6	16,3	17,1			

Разряды высот осушенных еловых древостоев Карелии



Высоты (h) и объемы (v) стволлов (в коре) для осушенных древостоев ели

Ступень толщины, см	Разряд высот													
	IV			V			VI			VII			VIII	
	h, м	v, м ³	h, м	v, м ³	h, м	v, м ³	h, м	v, м ³	h, м	v, м ³	h, м	v, м ³	h, м	v, м ³
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11				
8	10,0	0,030	9,0	0,024	8,0	0,023	7,0	0,021	6,0	0,018				
12	14,5	0,089	13,0	0,076	11,5	0,070	10,5	0,064	9,0	0,056				
16	18,5	0,193	16,5	0,168	15,0	0,153	13,5	0,138	12,0	0,124				
20	21,0	0,337	19,0	0,297	17,0	0,268	15,5	0,239	13,5	0,219				
24	23,0	0,520	20,5	0,464	18,5	0,412	17,0	0,367	15,0	0,337				
28	24,5	0,741	22,0	0,664	20,0	0,590	18,0	0,521	16,0	0,482				
32	25,5	0,997	23,0	0,898	20,5	0,793	18,5	0,696	16,5	0,646				
36	26,0	1,291	23,5	1,167	21,0	1,022	19,0	0,896	17,0	0,838				
40	27,0	1,627	24,0	1,475	21,5	1,284	19,5	1,128	—	—				

Сортиментные таблицы для осушенных сосновых древостоев (%)

Ступень толщины, см	Высота, м	Объем ствола в коре, м ³	Деловая древесина по категориям крупности, %				Итого	Сырье для технологической переработки, %	Дрова топливные, %	Итого, %	Товарная древесина, %	Отходы, %	Всего, %
			Крупная	Средняя 1	Средняя 2	Мелкая							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Разряд высот V													
8	11,0	0,031	-	-	-	66	66	12	5	17	83	17	100
12	14,5	0,078	-	-	-	83	83	4	1	5	88	12	100
16	17,0	0,153	-	-	12	75	87	2	1	3	90	10	100
20	19,0	0,262	-	5	54	30	89	1	-	1	90	10	100
24	20,0	0,410	-	48	27	15	90	1	-	1	91	9	100
28	21,5	0,602	-	62	18	10	90	1	-	1	91	9	100
32	22,0	0,845	41	31	12	6	90	-	1	1	91	9	100
Разряд высот VI													
8	10,5	0,029	-	-	-	65	65	15	2	17	82	18	100
12	13,5	0,073	-	-	-	81	81	4	1	5	86	14	100
16	15,5	0,144	-	-	9	76	85	2	-	2	87	13	100
20	17,5	0,247	-	-	54	32	86	1	-	1	87	13	100
24	18,5	0,388	-	31	41	15	87	1	-	1	88	12	100
28	19,5	0,572	-	60	18	9	87	1	-	1	88	12	100
32	20,0	0,806	10	51	20	6	87	1	-	1	88	12	100

Окончание прилож. 5

Ступень толщины, см	Высота, м	Объем ствола в коре, м ³	Деловая древесина по категориям				Сырье для технологической переработки, %	Дрова топливные, %	Итого, %	Товарная древесина, %	Отходы, %	Всего, %	
			Крупная	Средняя 1	Средняя 2	Мелкая							Итого
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Разряд высот VII													
8	9,5	0,026	-	-	-	63	63	11	5	17	80	20	100
12	12,0	0,066	-	-	-	81	81	3	2	5	86	14	100
16	14,0	0,131	-	-	8	77	85	1	1	2	87	13	100
20	15,5	0,226	-	-	51	35	86	1	1	2	88	12	100
24	16,5	0,356	-	21	46	20	87	1	-	1	88	12	100
28	17,5	0,526	-	57	21	9	87	1	-	1	88	12	100
32	18,0	0,743	-	57	24	6	87	1	-	1	88	12	100

Сортиментные таблицы для осушенных основных древостоев (м³)

Ступень толщи- ны, см	Высота, м	Объем ствола в коре, м³	Деловая древесина по категориям крупности, м³		Разряд высот V			Итого	Сырье для тех- нологической переработки, м³	Дрова топлив- ные, м³	Итого, м³	Отхо- ды, м³
			Крупная	Средняя	Средняя	Мелкая	7					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
8	11,0	0,031	—	—	—	0,021	0,021	0,003	0,002	0,005	0,005	0,005
12	14,5	0,078	—	—	—	0,065	0,065	0,003	0,001	0,004	0,004	0,009
16	17,0	0,153	—	—	0,018	0,115	0,133	0,003	0,002	0,005	0,015	0,015
20	19,0	0,262	—	0,013	0,141	0,079	0,233	0,003	—	0,003	0,026	0,026
24	20,0	0,410	—	0,196	0,111	0,062	0,369	0,004	—	0,004	0,037	0,037
28	21,5	0,602	—	0,374	0,108	0,060	0,542	0,006	—	0,006	0,054	0,054
32	22,0	0,845	0,347	0,262	0,101	0,051	0,761	—	0,008	0,008	0,076	0,076
Разряд высот VI												
8	10,5	0,029	—	—	—	0,019	0,019	0,004	0,001	0,005	0,005	0,005
12	13,5	0,073	—	—	—	0,059	0,059	0,003	0,001	0,004	0,010	0,010
16	15,5	0,144	—	—	0,013	0,109	0,122	0,003	—	0,003	0,019	0,019
20	17,5	0,247	—	—	0,133	0,079	0,212	0,003	—	0,003	0,032	0,032
24	18,5	0,388	—	0,120	0,159	0,058	0,337	0,004	—	0,004	0,047	0,047
28	19,5	0,572	—	0,343	0,103	0,051	0,497	0,006	—	0,006	0,069	0,069
32	20,0	0,806	0,081	0,411	0,161	0,048	0,701	0,008	—	0,008	0,097	0,097
Разряд высот VII												
8	9,5	0,026	—	—	—	0,017	0,017	0,003	0,001	0,004	0,005	0,005
12	12,0	0,066	—	—	—	0,053	0,053	0,003	0,001	0,004	0,009	0,009
16	14,0	0,131	—	—	0,010	0,101	0,111	0,001	0,001	0,002	0,018	0,018
20	15,5	0,226	—	—	0,116	0,079	0,195	0,003	0,001	0,004	0,027	0,027
24	16,5	0,356	—	0,075	0,164	0,071	0,310	0,003	—	0,003	0,043	0,043
28	17,5	0,526	—	0,300	0,110	0,048	0,458	0,005	—	0,005	0,063	0,063
32	18,0	0,743	—	0,424	0,178	0,045	0,647	0,007	—	0,007	0,089	0,089

Сортиментные таблицы для осушенных еловых древостоев (%)

Диаметр на высоте груди, см	Высота, м	Объем ствола в коре, м ³	Деловая древесина по категориям крупности, %			Сырье для технологической переработки, %		Дрова топливные, %	Итого, %	Товарная древесина, %	Огходы, %	Всего, %	
			Крупная	Средняя 1	Средняя 2	Мелкая	Итого						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Разряд высоты VI													
8	8,0	0,023	-	-	-	67	67	10	7	17	84	16	100
12	11,5	0,070	-	-	-	73	73	6	6	12	85	15	100
16	15,0	0,153	-	-	-	12	65	77	5	4	9	86	100
20	17,0	0,268	-	-	-	49	31	80	4	2	86	14	100
24	18,5	0,412	-	23	44	16	83	2	2	4	87	13	100
28	20,0	0,590	-	47	29	10	86	1	-	1	87	13	100
Разряд высоты VII													
8	7,0	0,021	-	-	-	66	66	10	6	16	82	18	100
12	10,5	0,064	-	-	-	72	72	6	6	12	84	16	100
16	13,5	0,138	-	-	-	11	65	76	5	4	9	85	100
20	15,5	0,239	-	-	-	45	34	79	4	4	86	14	100
24	17,0	0,367	-	16	40	26	82	3	3	5	87	13	100
28	18,0	0,521	-	43	26	15	84	2	2	3	87	13	100

Окончание прилож. 7

Диаметр на высоте груди, см	Высота, м	Объем ствола в коре, м ³	Деловая древесина по категориям крупности, %				Итого	Сырье для технологической переработки, %	Дрова топливные, %	Итого, %	Товарная древесина, %	Отходы, %	Всего, %
			Крупная	Средняя 1	Средняя 2	Мелкая							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Разряд высоты VIII													
8	6,0	0,018	-	-	-	63	63	11	8	19	82	18	100
12	9,0	0,056	-	-	-	69	69	8	7	15	84	16	100
16	12,0	0,124	-	-	8	66	74	6	5	11	85	15	100
20	13,5	0,219	-	-	40	37	77	5	4	9	86	14	100
24	15,0	0,337	-	8	46	26	80	4	3	7	87	13	100
28	16,0	0,482	-	45	19	19	83	2	2	4	87	13	100

Сортиментные таблицы для осушенных слобых древостоев (м³)

Степень тощины, см	Высота, м	Объем ствола в коре, м ³	Деловая древесина по категориям крупности, м ³					Итого	Сырье для технологической переработки, м ³	Дрова топливные, м ³	Итого, м ³	Отходы, м ³
			Крупная	Средняя 1	Средняя 2	Мелкая	7					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Разряд высот VI												
8	8,0	0,023	—	—	—	0,015	0,015	0,002	0,002	0,004	0,004	
12	11,5	0,070	—	—	—	0,051	0,051	0,004	0,004	0,008	0,011	
16	15,0	0,153	—	—	0,018	0,100	0,118	0,008	0,006	0,014	0,021	
20	17,0	0,268	—	—	0,131	0,083	0,214	0,011	0,005	0,016	0,038	
24	18,5	0,412	—	0,095	0,181	0,066	0,342	0,008	0,008	0,016	0,054	
28	20,0	0,590	—	0,277	0,171	0,059	0,507	0,006	—	0,006	0,077	
Разряд высот VII												
8	7,0	0,021	—	—	—	0,014	0,014	0,002	0,001	0,003	0,004	
12	10,5	0,064	—	—	—	0,046	0,046	0,004	0,004	0,008	0,010	
16	13,5	0,138	—	—	0,015	0,090	0,105	0,007	0,006	0,013	0,020	
20	15,5	0,239	—	—	0,108	0,081	0,189	0,010	0,007	0,017	0,033	
24	17,0	0,367	—	0,059	0,147	0,095	0,301	0,011	0,007	0,018	0,048	
28	18,0	0,521	—	0,224	0,136	0,078	0,438	0,010	0,005	0,015	0,068	
Разряд высот VIII												
8	6,0	0,018	—	—	—	0,012	0,012	0,002	0,001	0,003	0,003	
12	9,0	0,056	—	—	—	0,039	0,039	0,004	0,004	0,008	0,009	
16	12,0	0,124	—	—	0,010	0,082	0,092	0,007	0,006	0,013	0,019	
20	13,5	0,219	—	—	0,088	0,081	0,169	0,011	0,009	0,020	0,030	
24	15,0	0,337	—	0,027	0,155	0,088	0,270	0,013	0,010	0,023	0,044	
28	16,0	0,482	—	0,216	0,092	0,092	0,400	0,010	0,010	0,020	0,062	

Товарные таблицы для осушенных древостоев

Средний диаметр, см	Средняя высота, м	Деловая древесина по категориям крупности, %				Сырье для технологической переработки, %	Дрова топливные, %	Итого, %	Отходы, %	Всего, %	
		Крупная	Средняя 1	Средняя 2	Мелкая						Итого
<i>Сосна I класс товарности</i>											
14	12		1	19	61	81	5	1	6	13	100
16	12		3	22	56	81	5	2	7	12	100
	14		4	27	50	81	4	3	7	12	100
18	14		6	30	46	82	5	2	7	11	100
	16	3	20	27	32	82	4	3	7	11	100
20	18	4	21	32	26	83	3	5	8	9	100
<i>Сосна II класс товарности</i>											
18	12	3	15	25	31	74	10	6	16	10	100
20	12	3	17	27	27	74	10	7	17	9	100
<i>Ель II класс товарности</i>											
18	14	2	14	21	38	75	6	5	11	14	100
20	16	9	18	20	28	75	6	5	11	14	100
24	16	11	21	19	26	77	5	4	9	14	100

Научное издание

**Рекомендации по устойчивому лесопользованию
на осушаемых землях**

*Печатается по решению
Ученого совета Института леса КарНЦ РАН*

*Редактор М. А. Радостина
Оригинал-макет Е. Е. Давыдкова*

Сдано в печать 01.12.10. Формат 60x84¹/₁₆. Гарнитура «Times».
Печать офсетная.
Уч.-изд. л. 1,3. Усл.-печ. л. 2,4. Изд. № 155.
Тираж 200. Заказ 918

Карельский научный центр РАН
Редакционно-издательский отдел
185003, Петрозаводск, пр. А. Невского, 50