

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Институт леса Карельского научного центра
Российской академии наук

**Рекомендации по проведению рубок
в защитных лесах Карелии**

Петрозаводск 2015

Печатаются по решению Ученого совета Института леса Карельского научного центра РАН (от 21.05.2014 г.). Одобрены коллегией Министерства по природопользованию и экологии Республики Карелия (от 26.12.2014 г.).

Составители:

В.А. Ананьев, к. с.-х. н., С.М. Синькевич, к. с.-х. н.

Содержание

Введение	4
1. Рекомендуемые способы рубок в защитных лесах	4
1.1. Рубки в спелых и перестойных насаждениях	4
1.2. Рубки ухода	9
2. Отвод, таксация и подготовка лесосек в рубку	12
3. Технология и лесоводственные требования к рубке	14
4. Очистка мест рубок	14
5. Контроль и оценка качества проведения рубок	15
Литература	16
Приложения	19

Введение

Многосторонний характер значения и использования лесов вызывает необходимость дифференцированного ведения лесного хозяйства с учетом их целевых функций.

В соответствии с действующим законодательством (пункт 5.2.20 статья 8. Лесного кодекса Российской Федерации и приказ Рослесхоза от 19.12.2007 № 498) леса Карелии по целевому назначению подразделяются на защитные и эксплуатационные. Доля защитных лесов по состоянию на 01.01.2014 составила 31.2% лесного фонда республики.

На территории Карелии насчитывается свыше 23.6 тыс. рек и около 61.1 тыс. озер, чем определяется основное целевое назначение защитных лесов. Наиболее представлены среди них водоохранные, запретные полосы вдоль водных объектов и нерестоохранные полосы. Существенную роль играют также леса вдоль дорог федерального и республиканского значения, леса зеленых зон и особо охраняемые природные территории. Все они вносят значительный вклад в сохранение экологической устойчивости территории и поддержание биологического разнообразия. Общая площадь защитных лесов – 2527.5 тыс. га, что составляет 27.3% от лесопокрытой площади республики.

Хозяйственная деятельность в них должна вестись с целью поддержания и усиления средообразующих функций леса. По мнению А. А. Молчанова [9] и А. В. Побединского [11], наиболее высокими водоохранно-защитными свойствами обладают спелые (с полнотой 0.7 и выше) чистые хвойные насаждения с примесью до 20-30% лиственных пород. Разрешенными видами лесопользования в данной категории лесов являются выборочные, постепенные рубки и рубки ухода [12,13].

Анализ существующих нормативных документов и рекомендаций показывает, что ряд организационно-технических элементов для проведения выборочных и постепенных рубок и рубок ухода требует уточнения для конкретных лесорастительных условий Карелии. В существующих «Правилах заготовки древесины» [12] отсутствуют программы разреживаний для выборочных и постепенных рубок с учетом строения и возрастной структуры древостоев, а также мероприятия по содействию естественному возобновлению леса.

Настоящие методические рекомендации разработаны по результатам многолетних исследований несплошных рубок в защитных лесах Карелии. Они являются дополнением к существующим Правилам заготовки древесины и Правилам ухода за лесами, учитывают специфику естественно-географических и экологических условий защитных лесов Карелии.

1. Рекомендуемые способы рубок в защитных лесах

1.1 Рубки в спелых и перестойных насаждениях

Лесопользование в защитных лесах осуществляется путем проведения добровольно-выборочных и постепенных рубок.

Добровольно-выборочные рубки рекомендуются в разновозрастных древостоях. При добровольно-выборочных рубках периодически вырубается часть деревьев определенного возраста, качества и состояния. В первую очередь в рубку на-

значаются фаутные, перестойные и спелые деревья верхнего яруса, а также экземпляры нежелательных пород, мешающие росту молодых перспективных деревьев. При назначении деревьев в рубку учитывается наличие подроста главной древесной породы и степень влияния верхнего полога на его состояние и рост (если подрост здоровый, но угнетен – деревья верхнего полога убираются). Одним из важнейших условий ведения выборочной формы хозяйства является сохранение разновозрастности формируемых древостоев.

Постепенные рубки рекомендуются в одновозрастных древостоях. При постепенной (равномерно-постепенной рубке) древостой вырубается в 2-3 приема в течение одного класса возраста. При первом приеме рубки производится равномерное по площади разреживание древостоя с целью создания условий для появления, роста и развития естественного возобновления. После второго приема рубки остаются молодые и приспевающие деревья сосны и ели – лучшие по росту и развитию. Заключительный прием постепенной рубки проводится при наличии достаточного количества жизнеспособного подроста [14], обеспечивающего формирование продуктивных древостоев с преобладанием хвойных пород.

Целями ведения лесного хозяйства в защитных лесах являются:

- сохранение и усиление средообразующих функций леса;
- повышение устойчивости и продуктивности насаждений;
- улучшение породного и возрастного состава древостоев;
- улучшение санитарного состояния древостоев.

Анализ данных лесоустройства по защитным лесам показывает, что среди них встречаются древостои с различным породным составом и возрастным строением. Поэтому при выборе способов рубок, интенсивности и периода их повторяемости в защитных лесах по каждому конкретному выделу следует учитывать состав, возрастное строение, полноту и наличие жизнеспособного подроста и тонкомера.

Таблица 1

Нормативы интенсивности (%) выборочных и постепенных рубок в защитных лесах Карелии на свежих и сухих почвах *

Полнота до рубки	Выборочные рубки				Постепенные рубки	
	Разновозрастные насаждения				Одновозрастные насаждения	
	Абсолютно разновозрастные		Относительно разновозрастные			
	Ель	Сосна	Ель	Сосна	Ель	Сосна
1.0	40	35	35	30	45	40
0.9	35	35	30	30	40	40
0.8	35	35	30	25	35	35
0.7	30	30	30	25	35	30
0.6	20	20	20	20	20	20

* Примечание: на влажных и избыточно увлажненных почвах (типы леса длг, сф, тр-сф и др.) интенсивность снижается на 10%.

Для обеспечения устойчивости и средообразующих функций защитных насаждений в них следует сохранять минимально необходимые запасы (Приложение 3.2), соответствующие природно-климатическим условиям (Приложение 3.1).

По лесоводственным требованиям и с целью замены древостоев, которые не выполняют защитные функции и не соответствуют целевой структуре насаждений, допускаются сплошные узколесосечные рубки.

В насаждениях с низкой полнотой (ниже 0.5) при наличии достаточного количества естественного возобновления [14] возможно проведение сплошных узколесосечных рубок (ширина лесосеки не более 100 м) с сохранением подроста. Они также возможны в спелых и перестойных древостоях, где имеется достаточное количество молодых тонкомерных деревьев (не менее 0.4 тыс.шт./га) и крупномерного подроста (не менее 0.5 тыс.шт./га).

При отсутствии естественного возобновления после проведения рубок в перестойных древостоях следует создавать подпологовые культуры или выполнять содействие естественному возобновлению путем поранения почвы. После второго приема рубки на участках, где в результате принятых мер содействия не обеспечивается успешное естественное возобновление, необходимо создавать лесные культуры для скорейшего восстановления средообразующих функций защитных лесов.

Еловые древостои.

По исследованиям А.Д. Волкова [4] и В.А. Ананьева [1] в Карелии встречаются ельники различных типов возрастных структур: условно одновозрастные, абсолютно разновозрастные и относительно разновозрастные. В качестве методологической основы была взята классификация С.А. Дыренкова [5].

Одновозрастными считаются древостои, в которых разница в возрасте деревьев ели не превышает двух классов (40 лет) и более 90% запаса приходится на одно поколение. В одновозрастных древостоях распределение числа стволов по ступеням толщины характеризуется кривой нормального распределения. При этом максимальное число стволов приходится на средние ступени толщины. Одновозрастные ельники сформировались в результате воздействия стихийных сил природы (пожары, ураганные ветры).

К абсолютно разновозрастным относятся те древостои, в которых доля запаса любого поколения не превышает 50%. В подобных насаждениях ель представлена непрерывным возрастным рядом, начиная со всходов и кончая возрастом естественного отмирания 250 - 300 лет (максимум 430 лет). В абсолютно разновозрастных насаждениях наблюдается преобладание тонкомерных (диаметр 6.1-18.0 см) деревьев. Количество тонкомерных деревьев ели по отдельным участкам составляет 38 - 61%, от общего числа стволов древостоя ели и 8-25% - по запасу. Максимальный возраст тонкомерных деревьев, при котором обеспечивается хозяйственный эффект от рубки (текущий прирост по диаметру и высоте более 2%), равен 160 годам. При более высоком возрасте отзывчивость тонкомерных деревьев ели на рубку настолько незначительна, что большая часть их даже по истечении 30 - 40 лет так и не переходит в более крупные ступени толщины и остается в категории тонкомера.

К относительно разновозрастным относят все промежуточные варианты возрастной структуры; в таких древостоях на преобладающее условно одновозрастное поколение приходится более 50% запаса.

К тому или иному типу возрастной структуры древостой, назначенный в рубку, можно отнести с определенной степенью достоверности по данным лесоустройства (возраст, состав, запас и др.) с учетом рекогносцировочного обследования.

В абсолютно разновозрастных еловых насаждениях с полнотой 1.0 допускается интенсивность выборочных рубок 40% по запасу (табл.1). В древостоях с меньшей полнотой интенсивность снижается на 5-20%. При такой интенсивности рубки обеспечивается сомкнутость полога 0.5 - 0.6 и его освещенность - 30%, при которой крона ели функционирует наиболее эффективно, имея в основном световую хвою. В разновозрастных еловых древостоях пораженность деревьев напенной гнилью составляет 18% по числу стволов и 30% по запасу. Полнота в разновозрастных древостоях после проведенных выборочных рубок не должна быть ниже 0.5.

Рост и формирование разновозрастных ельников после проведения выборочных рубок идет за счет оставшихся деревьев и подроста, который по мере достижения пересчетных размеров (более 6 см) пополняет основную часть древостоя. Сохранность елового подроста при сортиментном способе заготовки составляет в среднем около 70 -75% от общего количества его до рубки.

Под пологом разреженных разновозрастных ельников черничных имеется 2.5-2.8 тыс. шт./га жизнеспособного подроста, в т.ч. 0.3-0.5 тыс. шт./га крупномерного (высотой 1.0 м и более), который является основным резервом пополнения древостоя в ближайшие десятилетия после рубки. Наличие жизнеспособного подроста ели способствует постоянству существования и сохранению сложившейся возрастной структуры коренных ельников. В основном за счет подроста пополняется молодое поколение в возрасте до 80 лет. По результатам опытных рубок за первые 15 лет в пересчетную часть древостоя переходит в среднем 0.2 тыс.шт./га, т.е. интенсивность пополнения составляет 37%. В то же время интенсивность отпада древостоя составляет около 9%, что свидетельствует об устойчивости данной категории древостоев к разреживанию. В абсолютно разновозрастных ельниках при сортиментной заготовке древесины процент поврежденных деревьев варьирует в пределах 0.4-3.3% от общего числа стволов оставляемого древостоя.

В относительно разновозрастных высокополнотных насаждениях рекомендуются выборочные рубки интенсивностью 30-35% по запасу. С целью сохранения устойчивости разреженных древостоев следует оставлять на корню примесь сосны, березы и осины (не более 10% каждой). В первую очередь в рубку следует назначать перестойные деревья, а также поврежденные и фаутные. Пораженность стволов ели напенной гнилью в относительно разновозрастных древостоях составляют 12% по числу стволов и 13% по запасу от общего числа стволов и запаса древостоя ели.

За 15 лет после рубки количество подроста, вошедшего в основную часть древостоя составляет 0.3 тыс.шт./га, интенсивность пополнения 31%, при этом интенсивность отпада - 8% (менее 100 экз./га), то есть в 4 раза меньше, что характеризует устойчивость данной формации древостоев к изреживанию. Сортиментный

способ заготовки древесины обеспечивает незначительную повреждаемость древостоя, которая составляет 0.6-2.1% от общего числа деревьев после рубки.

В одновозрастных спелых и перестойных еловых насаждениях рекомендуются 2-3-х приемные постепенные рубки. Интенсивность первого приема в насаждениях с полнотой около 1.0 рекомендуется - 45% по запасу (табл.1). С уменьшением полноты интенсивность рубки снижается на 5-10%. В одновозрастных насаждениях ввиду высокой полноты и сомкнутости крон отсутствуют условия для успешного естественного возобновления ели. Здесь преобладает мелкий, угнетенный подрост. Проведение рубки способствует улучшению условий для появления и развития естественного возобновления. Анализ его динамики в ельниках черничных после постепенных рубок показывает, что на волоках и оголенных участках почвы в пасаках в периоды обильного плодоношения появляется до 14 тыс. шт./га самосева ели, а в обычные годы до 0.5-1.0 тыс. шт./га. Из общего количества появившегося самосева в дальнейшем только 8-10% его выживает и переходит в категорию подраста. Установлено, что в древостоях с интенсивностью рубки 31% по запасу и 27% по числу стволов размер потерь не превышает отпада в девственных древостоях. Процент поврежденных деревьев (при сортиментной заготовке древесины) незначителен и составляет всего 1.1% от общего числа деревьев оставшегося после рубки древостоя.

Ведение выборочной формы хозяйства в разновозрастных древостоях должно быть ориентировано на полное восстановление вырубаемого запаса за определенный промежуток времени (оборот хозяйства). Анализ хода роста пройденных выборочной рубкой древостоев показал, что в ельниках при интенсивности рубки 30-40% и периоде 25-30 лет происходит полное восстановление дорубочного запаса и запаса крупномерной древесины.

Сосновые древостои

Спелые и перестойные сосновые леса Карелии представлены одновозрастными, относительно разновозрастными и разновозрастными древостоями с выраженными поколениями [3,7].

В одновозрастных сосновых древостоях 90% запаса и числа деревьев перечетных размеров приходится на два смежных класса возраста [7]. Относительно разновозрастные сосняки возникли на открытых участках, чаще всего - гарях. Их формированию также способствовали интенсивные выборочные рубки. В подобных древостоях около 80% запаса и числа стволов сосредоточено в трех смежных классах возраста. В разновозрастных сосняках с выраженными поколениями по данным С. С. Зябченко [7] возраст деревьев перечетных размеров варьирует от 80 до 360 лет. Здесь присутствуют обычно два, реже три поколения. Первое поколение образуют деревья старше 300 лет, второе - 181-300 лет, третье, которое преобладает по запасу - 81-180 лет. Исследования А. А. Иванчикова [8] показали высокую (до 41%) фаутность спелых и перестойных сосняков зеленомошной группы типов леса.

В разновозрастных высокополнотных (0.8 и выше) сосновых древостоях допускается интенсивность выборочных рубок до 35% по запасу (см. табл.1). При меньшей исходной полноте интенсивность снижается на 5-15%. В относительно

разновозрастных сосняках интенсивность выборочных рубок должна быть ниже на 5%. С целью улучшения санитарного состояния сосновых древостоев в первую очередь в рубку намечаются старые деревья сосны, фаутные и угнетенные. При наличии в составе древостоев осины, пораженной ложным трутовиком, последняя подлежит обязательной вырубке.

В разновозрастных сосновых древостоях с интенсивностью рубки 30-35% дорубочный запас восстанавливается через 20-25 лет. В отличие от ельников повреждаемость древостоя в них несколько выше и составляет 4.4-4.8% по числу стволов. При довольно высокой интенсивности (43% по запасу) сосновые древостои характеризуются хорошей устойчивостью.

В одновозрастных сосняках рекомендуются 2-3-х приемные постепенные рубки с разреживанием древостоев в первый прием с интенсивностью 20-40%. Очередной прием постепенной рубки назначается через 10-15 лет.

Рекомендуемые способы рубок и лесовозобновления должны быть направлены на предотвращение смены сосны елью и хвойных пород на лиственные. Следует отметить, что вследствие лучшей теневыносливости ели тенденция к смене ею сосны наблюдается на песчаных и супесчаных почвах, наиболее представленных в средней и северной Карелии. Смена сосны елью снижает продуктивность насаждений и не способствует функциональности защитных лесов.

Лиственные и лиственно-еловые древостои

С целью усиления водоохранной роли лесов лиственные и лиственно-еловые насаждения переформируются в елово-лиственные и еловые.

В двухъярусных лиственно-еловых насаждениях при наличии во втором ярусе не менее 1.0 тыс. шт./га тонкомерной ели проводятся рубки переформирования в два приема (через 10-15 лет) с выборкой по 50%. В первый прием вырубается крупномерные деревья лиственных пород.

В спелых и перестойных высокополнотных (с полнотой 0.8 и выше) лиственных древостоях проводятся постепенные рубки с интенсивностью 35% по запасу. В древостоях с меньшей полнотой интенсивность рубок снижается на 10%. В подобных насаждениях имеется в среднем 2-3 тыс. шт./га елового подроста. Он менее угнетен, чем в чистых ельниках, и может быть оценен как перспективный для формирования высокопродуктивных древостоев.

В спелых и перестойных высокополнотных (с полнотой 0.8 и выше) лиственных древостоях при отсутствии достаточного количества хвойного подроста рекомендуются чересполосные постепенные рубки, при которых древостой в течение одного класса возраста вырубается за два приема на чередующихся в определенном порядке полосах шириной, равной высоте насаждения.

1.2 Рубки ухода в защитных лесах

При формировании целевых насаждений защитных лесов следует использовать методы, применяемые в лесах многоцелевого назначения с учетом необходимости выращивания здоровых устойчивых хвойно-лиственных насаждений с сомк-

нутым пологом, способных предотвращать поверхностный сток и соответственно - эрозию почвы.

Уход в молодняках защитных лесов должен выполнять те же задачи, что и в лесах многоцелевого назначения, но с упором на максимально возможное повышение доли участия ели и сосны. В смешанных молодняках сплошное разреживание по площади нецелесообразно – важнее обеспечить условия для роста перспективных экземпляров и групп целевой породы. В чистых загущенных хвойных молодняках, что особенно актуально для северотаежной подзоны, необходимы интенсивные разреживания, обеспечивающие защиту от снеговала, ветроустойчивость и ускоренный рост насаждений. С этой целью следует разреживать примыкающие к водоемам опушки, снижая сомкнутость полога до 0.5-0.4 [6].

В смешанных насаждениях с преобладанием лиственных следует путем рубок ухода повышать долю участия ели, в том числе создавая благоприятные условия для имеющегося подроста и второго яруса в ходе переформирования древостоя.

Рубки переформирования целесообразно проводить в средневозрастных и приспевающих насаждениях с преобладанием лиственных пород при наличии достаточного количества хвойных. Их применение определяется исходными характеристиками насаждений, основными из которых являются количество перспективных деревьев целевой породы, их возраст и размещение по площади. Метод переформирования выбирается исходя из площади и конфигурации выдела с учетом характеристик защищаемого водного объекта.

Радикальное изменение состава и снижение густоты лиственно-хвойных насаждений нецелесообразно в местообитаниях с признаками избыточного увлажнения, так как оно может повлечь за собой заболачивание, снижение устойчивости и увеличение поверхностного стока.

На берегозащитных участках рубками ухода нужно формировать сложные насаждения смешанного состава, отбирая лучшие деревья с хорошо развитой корневой системой, особенно в опушках, непосредственно примыкающих к водному объекту. В основной части выдела при прореживаниях и проходных рубках следует поддерживать полноту древостоя не ниже 0.7, а в опушке вдоль берега (шириной 25-30 м) - около 0.6 с сохранением подроста и подлесочных пород.

Для осуществления рубок ухода с заготовкой ликвидной древесины предпочтительно применение сортиментной технологии с прокладкой основных технологических коридоров поперек преобладающего направления стока. Технологические коридоры должны оканчиваться за 10-15 м от береговой линии.

С учетом сохранения устойчивости насаждений в качестве первого ограничения для местообитаний на свежих и сухих почвах можно принять за безопасный предел интенсивности рубки величину 40%. На увлажненных почвах и мелких почвах с близким залеганием скального основания этот предел должен быть понижен до 30%.

Второе важное ограничение вытекает из необходимости сохранения средообразующей роли защитных лесов, которая опосредованно зависит от запаса насаждения, и соответственно - массы крон и густоты древостоя, определяющих водорегулирующую функцию. Это ограничение может быть выражено как в виде оптималь-

ных запасов, так и в виде оптимальных значений абсолютной полноты. Исходя из имеющихся опытных данных для сосновых и еловых насаждений самых распространенных классов бонитета (II-IV) значения этих параметров в возрастном ряду представлены в таблице 2.

Таблица 2

Оптимальные значения абсолютной полноты ($m^2/га$) и запаса ($m^3/га$) насаждений II-IV классов бонитета целевых пород защитных лесов Карелии

Возраст, лет	Сосняки						Ельники					
	Абс.полнота			Запас			Абс.полнота			Запас		
	II	III	IV	II	III	IV	II	III	IV	II	III	IV
30	16	14	12	90	70	50	14	12	12	80	60	50
40	17	16	14	120	100	70	15	14	12	110	90	60
50	19	17	16	160	120	90	18	15	14	150	110	80
60	20	18	17	180	140	110	19	17	15	180	140	100
70	20	19	18	200	160	130	20	18	16	210	160	120
80	21	20	19	220	190	140	21	20	17	230	190	140

Сочетание двух предлагаемых параметров позволит достаточно надежно обеспечить устойчивость защитных лесов Карелии и выполнение ими защитных функций.

Содействие естественному возобновлению не входит в число приоритетных задач при проведении рубок ухода, поскольку основной их целью является обеспечение устойчивости и функциональности насаждений. Тем не менее, в долгосрочном аспекте в связи с широким применением техники и общей нацеленностью на выборочную стратегию лесопользования, появление и развитие предварительного возобновления представляет интерес для длительного воспроизводства защитных лесов.

Однако в насаждениях III и выше класса бонитета появлению естественного возобновления после интенсивного разреживания материнского древостоя препятствует разрастание живого напочвенного покрова. С увеличением интенсивности разреживания, в подавляющем большинстве случаев наблюдается разрастание черники.

Степень проективного покрытия злаков от интенсивности рубки практически не зависит, поэтому конкуренция между ними и древостоем за питательные вещества приурочена к зоне технологических коридоров. Там же в колеях наблюдается усиленное развитие сфагновых мхов, которое может препятствовать эффективному использованию площади корнями деревьев.

Современные технологии выполнения разреживаний позволяют обеспечить сохранение имеющегося предварительного возобновления, но не способствуют появлению нового подроста в пространстве между технологическими коридорами.

Применение каких-либо почвообрабатывающих орудий под пологом ельников может оказаться небезопасным для санитарного состояния древостоев.

Вопрос о неоднократном использовании технологических коридоров в естественных насаждениях является дискуссионным, так как приходится выбирать между сохранением уже появившегося подроста и предотвращением излишнего уплотнения почвы. Поэтому рекомендуется выбирать такой режим рубок, при котором после завершающего разреживания остается минимально возможное с точки зрения устойчивости число стволов (около 300 шт./га) и при этом поверхность почвы между деревьями может быть минерализована без существенного ущерба для корневых систем. В любом случае решающим фактором в планировании системы ухода на среднесрочную перспективу должна оставаться ветроустойчивость насаждений.

2. Отвод, таксация и подготовка лесосек в рубку

До отвода лесосек необходимо ознакомиться с материалами лесоустройства и провести рекогносцировочное обследование участков, назначенных в рубку.

При проведении выборочных и постепенных рубок в защитных лесах отвод делянок осуществляется полностью выделами. При этом способы примыкания и сроки примыкания лесосек не регламентируются. Участки, в которых намечены выборочные и постепенные рубки, не должны непосредственно примыкать к концентрированным лесосекам и открытым участкам, для чего необходимо отграничивать их полосой нетронутого леса шириной не менее 30 м.

С учетом повышенных требований, вытекающих из функционального назначения лесов, защищающих водные объекты, все виды лесопользования, связанные с применением тяжелых механизмов на избыточно увлажненных участках, следует выполнять в зимний период после устойчивого промерзания почвы, укрепляя поверхность ее в технологических коридорах порубочными остатками непосредственно в процессе лесосечных работ.

При отводе устанавливаются четкие границы участков, на которых должны проводиться выборочные и постепенные рубки. Отведенная площадь закрепляется деляночными столбами установленного образца.

После отграничения делянок в натуре намечаются погрузочные площадки, магистральные и пасечные волока. Их общая площадь не должна превышать 18% от общей площади делянки (в т.ч. погрузочные площадки не более 3%). Направление волоков должно выбираться с учетом размещения деревьев и прогалин. В технологической карте на разработку лесосеки указывается способ рубки и трелевки древесины, количество подлежащего сохранению подроста, приводится схема делянки с размещением магистральных и пасечных волоков и погрузочных площадок, границы зон безопасности. По каждой делянке определяются: породный и возрастной состав древостоя, вырубаемый запас (интенсивность рубки по числу стволов и по запасу), характер выборки, средний объем вырубаемого хлыста.

При проведении выборочных рубок в первую очередь в рубку назначаются перестойные деревья, поврежденные, ослабленные, пораженные вредителями и болезнями. При этом для сохранения биоразнообразия оставляют деревья с дуплами,

частично поврежденные, но не представляющие опасности как источники распространения стволовых вредителей или инфекционных болезней.

Для определения интенсивности рубки закладываются постоянные пробные площади размером 0.2-0.5 га (из расчета 200 стволов основного элемента леса), на которых производится назначение деревьев в рубку. Количество закладываемых пробных площадей определяется размерами делянки - 1 проба на 10 га. Для последующей оценки эффективности рубки следует закладывать и оставлять без рубки контрольные пробные площади. Местоположение пробных площадей фиксируется на схеме разработки делянки и на планшетах. На пробной площади выполняется пересчет деревьев по 4-см ступеням толщины отдельно по породам и категориям технической годности:

- а) деловые - стволы, у которых общая длина деловых сортиментов в комлевой части составляет 6.5 м и более, а при высоте до 20 м - не менее 1/3 их высоты;
- б) полуделовые – стволы с длиной деловой части от 2 до 6.5 м;
- в) дровяные – стволы с длиной деловой части менее 2 м.

Деревья, имеющие дефекты в нижней части ствола, если повреждение не распространяется выше 2,5м от комля, относятся к категории деловых при условии, что длина деловой части остается не менее 6.5м [10].

Для определения разрядов высот производится замер высот и диаметров у 3-5 деревьев преобладающей породы в каждой из 5 центральных ступеней толщины и 1-2 деревьев в каждой из остальных. Для остальных составляющих пород измерения делаются у 3-4 деревьев средних ступеней толщины. В сложных древостоях с выраженной ярусностью разряды высот определяются отдельно по ярусам, а в необходимых случаях - по возрастным поколениям. Для определения разряда высот, общего и вырубемого запаса древостоев, выхода деловой древесины по категориям крупности и дров используются [15].

При всех видах рубок обязательными являются мероприятия по сохранению подроста главной породы. Учет естественного возобновления производится до рубки по состоянию (жизнеспособный и нежизнеспособный) и категориям высот (до 0.50м; 0.51 - 1.50м; более 1.5м). Отдельно учитывается самосев (3-5 лет). Способ учета подроста ленточный. Ленты должны быть расположены поперек пасечных волоков и на границах делянок закреплены кольями с тем, чтобы учет подроста до и после рубки производился на одних площадках.

Жизнеспособность подроста оценивается в зависимости от размера текущего прироста высоту за последнее пятилетие с учетом густоты охвоения ветвей и цвета хвои. Жизнеспособным следует считать еловый подрост с приростом в высоту за последние 5 лет не менее 10см независимо от его крупности, а сосновый - не менее 15см при высоте до 1м и не менее 25см при его высоте более 1м. Протяженность кроны у подроста в группах и куртинах должна составлять не менее половины высоты ствола, а у растущего одиночно - не менее 2/3 высоты.

У соснового подроста под пологом леса основным внешним признаком жизнеспособности является ясная выраженность мутовок последних трех лет, при этом прирост вершинного побега должен быть больше, чем боковых. Это также относится и к крупному подросту ели.

3. Технология и лесоводственные требования к рубке

Технологические приемы рубок, применяемые в защитных лесах, должны обеспечивать максимальное сохранение без повреждений остающихся деревьев, других компонентов растительного покрова, почвы.

Для обеспечения экологической устойчивости в защитных лесах выборочные и постепенные рубки и рубки переформирования следует проводить по технологии, обеспечивающей сохранение и устойчивость разреживаемых древостоев, полнота которых при каждом приеме рубки не должна опускаться ниже 0.5. При этом число стволов основного элемента леса должно быть не менее 300 шт./га, или 200-250 деревьев и крупномерного подроста более 500 шт./га.

Лесоводственные требования к технологии рубок указываются в декларации, выписываемой на каждый участок и в технологической карте, которая является основным руководящим документом при проведении рубок.

Наиболее приемлемой для рубок в защитных лесах является сортиментная технология заготовки. Вначале разрубаются магистральные и пасечные волокна шириной 3-4 м — последние могут быть не прямолинейными. Размещение и использование технологической сети производится с учетом особенностей местности и не должно привести к изменению гидрологического режима на участке (заболачиванию), образованию колеи (более 10 см), уменьшению устойчивости насаждения и его средообразующей роли. Сроки проведения лесосечных работ следует соотносить с условиями местопроизрастания (табл. 3).

При разработке лесосек должны соблюдаться все лесоводственные требования к проведению лесосечных работ (сохранение подроста, площадь волоков и технологических площадок, требования по сохранности напочвенного покрова и т.д.). Наилучший лесоводственный эффект и наименьшая повреждаемость достигаются при сочетании ручной валки бензопилами и вывозки сортиментов форвардером.

Таблица 3

Сроки проведения рубок в зависимости от условий местопроизрастания [2]

Типы леса	Сроки проведения рубок
Лишайниковый, скальный	В течение всего года с небольшим перерывом в весеннюю распутицу
Черничный, брусничный	В течение года за исключением весенней и осенней Распутицы.
Багульниковый, долгомошный	После установления устойчивого снежного покрова
Сфагновый, Травяно-сфагновый, Осоково-сфагновый	В зимний период после промерзания почвы, с обязательным укреплением волоков

Лесоводственная оценка последствий выборочных и постепенных рубок показала, что при сортиментном способе заготовки древесины, обеспечивается в ос-

новном незначительная повреждаемость оставшейся части древостоя и достаточно высокая сохранность подроста. При четком соблюдении технологии работ сохранность подроста составляет 60-75%. По данным учета состояния древостоев после сплошных рубок интенсивностью – 22-43% по запасу установлено, что поврежденные деревья составляют 0.4-4.8 % от общего количества оставшейся после рубки части древостоя. Основными повреждениями являются ошмыг ствола, слом вершин, наклон ствола.

4. Очистка мест рубок

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

В зависимости от конкретных условий очистка мест рубок проводится следующим образом:

1. Во влажных типах леса порубочные остатки укладываются на волоках с целью их укрепления.
2. При отсутствии подроста порубочные остатки оставляются в местах их образования.
3. На участках с подростом порубочные остатки укладываются на места, свободные от подроста и самосева хвойных пород.

5. 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 4м, расположенных поперек пасечных волоков и на постоянных пробных площадях.

Качество выборочных и постепенных рубок в защитных лесах будет считаться удовлетворительным при следующих условиях:

1. Площадь магистральных и пасечных волоков не превышает 15% общей площади делянки.
2. Количество поврежденных деревьев не превышает 3% от общего числа стволов после рубки.
3. Сохранность жизнеспособного подроста при сортиментной технологии заготовки составляет не менее 80% в зимний период и не менее 70 % летом от общего количества его до рубки.

Ответственность за нарушение установленной технологии рубок и качество их исполнения возлагается на арендаторов.

Литература

1. Ананьев В.А., Барышева Г.И. Динамика текущих приростов в ельниках, пройденных выборочными рубками. - Лесоведение, 1979, № 4, С.14-18.
2. Ананьев В.А., Асикайнен А., Вяльккю Э., и др. Промежуточное пользование лесом на Северо-Западе России (учебное пособие). Иоэнсуу: НИИ леса Финляндии, 2005. 150 с.
3. Ананьев В.А., Раевский Б.В. Методическое пособие по организации и ведению лесного мониторинга на особо охраняемых территориях Северо-Запада России (на примере НП «Водлозерский»). Карельский научный центр РАН, 2010. 35 с.
3. Валяев В.Н. Возрастная структура сосновых лесов Карелии. - Лесоведение, 1968, № 6, С.36-41.
4. Волков А.Д. Строение ельников южной части Карельской АССР. Сб. науч.-исслед. работ по лесному хозяйству. ЛенНИИЛХ. М., 1967, С.63-88.
5. Дыренков С.А. Структура и динамика таежных ельников. Л., 1984. 176 с.
6. Зябченко С.С., Синькевич С.М., Ананьев В.А. и др. Наставление по рубкам ухода в лесах Республики Карелия. Петрозаводск, 1995. 38с.
7. Зябченко С.С. Природные особенности сосновых лесов. В кн.: Сосновые леса Карелии и повышение их продуктивности. Петрозаводск, 1974, С.31-71.
8. Иванчиков А.А. Качественная характеристика сосновых древостоев. В кн.: Сосновые леса Карелии и повышение их продуктивности. Петрозаводск, 1974, С.72-83.
9. Молчанов А.А. Гидрологическая роль леса.- М.,1960, Изд-во АН СССР,488 с.
10. Наставление по отводу и таксации лесосек в лесах Российской Федерации. М., 1993, 72 с.
11. Побединский А. В. Водоохранная и почвозащитная роль лесов. М., “Лесная пром-сть”, 1979, 173 с.
12. Правила заготовки древесины (утв. Приказом Рослесхоза от 01.08.2011 N 337).
13. Правила ухода за лесами (утв. Приказом МПР РФ от 16.07.2007 г. № 185).
14. Правила лесовосстановления (утв. Приказом МПР и экологии РФ от 5 ноября 2013г. №479).
15. Сортиментные и товарные таблицы для Северо-Востока европейской части СССР. – М., 1987. 152с.

Определение возраста деревьев ели и сосны по внешним признакам.

Для выделения поколений в еловых и сосновых типах при инвентаризации и отводе лесосечного фонда приведены морфологические признаки деревьев определенного возраста.

Внешние признаки для определения возраста ели в разновозрастных древостоях [3]:

Ель до 80 лет: кора гладкая, коричневая, с налетом тонких, мелких чешуй. Крона конусовидная, вершина острая.

81 - 120 лет : кора до 1 м по высоте чешуйчатая (1 x 1 см), чешуи слегка прижаты, выше 1 м кора коричневая с налетом мелких чешуй. Крона конусовидная, вершина острая.

121 - 160 лет: кора до 0,5 - 1 м от шейки корня с вертикальными трещинами с глубиной 0.5 см с расстоянием между ними 2 - 5 см, с 1 м до 3 м кора чешуйчатая, чешуи слегка отслаиваются, с 3 м и выше чешуи плотно прижаты. Сучья прямые, крона овально-конусовидная.

161 - 200 лет: кора до 2 м толстая, серая, с вертикальными трещинами глубиной 0,5 – 1,0 см с расстоянием между ними 2 - 10 см. С 2 м и выше кора чешуйчатая, чешуи отслаиваются. Крона овальная, сучья слегка искривлены.

200 лет и более: до 2 м и более кора толстая, грубая с вертикальными трещинами, глубина борозд 1 - 3 см, ширина 1 - 5 см, длина 5 - 40 см. В нижней части ствола сучья толстые, узловатые. Крона яйцевидная, вершина тупая.

Возрастные признаки деревьев сосны [7]:

В 81 - 120 лет кора темно-серая, с продольными узкими бороздками, покрыта мелкими, легко отслаивающимися чешуйками. Трещины узкие, неглубокие (до 1 см), с неровными краями. Поперечных перегородок нет. Высота распространения грубой (серой) коры по стволу до 4 м. Крона густая, островершинная или конусовидная, занимает 1/3 - 1/2 длины ствола. Ниже живой кроны есть сухие сучья. Живые сучья тонкие, отходят от ствола под острым углом, мутовки в кроне заметны.

В 121 - 160 лет кора серая, с невыраженными продолговатыми плитками, поверхность которых покрыта чешуйками с загнутыми краями. Трещины с неровными краями шириной до 2 - 3 см и глубиной до 2 см. В трещинах кора темно-коричневого цвета. Плитки разделяются узкими перегородками. Грубая кора поднимается до 6 м по стволу. Крона средней густоты со слегка округленной вершиной. Протяженность кроны около 1/3 ствола. Сучья в верхней части кроны располагаются под острым углом, а в нижней части - под прямым углом. Мутовки незаметны. Очищаемость ствола от сучьев хорошая. Кора ствола и сучьев покрыта лишайниками.

Свыше 160 лет кора светло-серая, с ясно выраженными продолговато-овальными, гладкими сверху, плитками, с отслаивающимися верхними чешуйками. Продольные трещины глубиной до 4 см и относительно ровными краями. Хорошо заметны поперечные перегородки. Размер плиток: ширина 4 - 8 см, длина 10 - 20 см.

Цвет коры в трещинах - темно-красный. Грубая кора поднимается по стволу до 10 м. Крона редкая, асимметричная, с тупой вершиной, занимает от 1/3 до 1/4 ствола. Выражена многовершинность. Сучья очень толстые, у 200 - 300-летних сосен достигают 20 см по диаметру у основания, отходят под прямым или тупым углом. Сучья и верхняя часть ствола обильно покрыты лишайниками.

Приложение 2

Таблицы хода роста разновозрастных ельников Карелии.

Составленные таблицы хода роста разновозрастных ельников Карелии могут быть использованы специалистами лесного хозяйства для контроля за ходом роста и восстановления древесного запаса после выборочных и постепенных рубок (приложения 2.1-2.3).

В этих таблицах отдельно характеризуется еловая часть, подрост и примесь других пород. Для еловой части древостоя показана её возрастная структура, распределение числа стволов и запаса, средние диаметры и высоты, абсолютные и относительные полноты и динамика текущих приростов. Впервые здесь же охарактеризованы числовыми показателями естественные процессы пополнения и отпада, установлены их возрастные пределы. Для определения полнодревесности и сбежистости стволов в таблицах хода роста приведены видовые числа и коэффициенты формы.

Ход роста разновозрастных ельников-черничников IV класса бонитета. Возраст основного поколения 121 – 160 лет.

Возрастные группы (поколения, лет)	Еловая часть																
	Таксационные показатели																
	Число стволов		Д, см Н, м	Разряд высот	G, м ² /га относит. полнота	Запас, м ³ /га %	Приросты по запасу			Интенсивность пополнения				Интенсивность отпада за последние 10 лет		Видовое число, f	Коэф. формы, q ₂
	шт./га, общее перечет.	%, общее перечет.					P _М , %	Z _М , м ³ /Г а	Δ, м ³ /Г а	за 40 лет		за последние 10 лет		N, шт М, м ³	% N М		
N, шт М, м ³			% N М	N, шт М, м ³	% N М												
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
крупномерный подрост	<u>25</u> -	<u>2</u> -	-	-	-	-	-	-	-	<u>25</u> -	<u>3</u> -	-	-	-	-	-	-
41-80	<u>194</u> 2	<u>16</u> -	<u>8.0</u> 7.4	VIII	<u>0.01</u> -	<u>0.1</u> -	4.9	0.01	-	<u>192</u> 0.7	<u>21</u> -	<u>19</u> 0.1	<u>2</u> -	-	-	0.636	0.77
81-120	<u>340</u> 238	<u>27</u> 26	<u>13.2</u> 12.5	VII	<u>3.27</u> 0.13	<u>24</u> 11	3.5	0.61	0.24	<u>102</u> 0.4	<u>11</u> -	<u>38</u> 0.2	<u>4</u> -	<u>26</u> 1.3	<u>3</u> 1	0.547	0.75
121-160	<u>518</u> 514	<u>41</u> 56	<u>17.2</u> 15.2	VI	<u>11.97</u> 0.43	<u>101</u> 48	2.7	1.63	0.72	<u>4</u> -	-	-	-	<u>13</u> 1.6	<u>1</u> 1	0.518	0.74
161-200	<u>84</u> 84	<u>7</u> 9	<u>22.0</u> 18.0	VI	<u>3.21</u> 0.10	<u>30</u> 15	1.9	0.50	0.17	-	-	-	-	<u>5</u> 0.8	<u>1</u> -	0.506	0.72
> 200	<u>88</u> 88	<u>7</u> 9	<u>27.8</u> 20.7	V	<u>5.36</u> 0.16	<u>55</u> 26	1.3	0.09	0.25	-	-	-	-	<u>4</u> 1.8	<u>1</u> 1	0.497	0.70
Итого	<u>1249</u> 926	<u>100</u> 100	-	-	<u>23.81</u> 0.82	<u>210</u> 100	-	2.84	1.38	<u>323</u> 1.1	<u>35</u> -	<u>57</u> 0.3	<u>6</u> -	<u>48</u> 5.5	<u>5</u> 3	-	-

Примечания: P_М – процент текущего прироста по запасу;
 Z_М – текущий прирост по запасу;
 Δ – средний прирост;
 Д – средний диаметр;

Н – средняя высота;
 G – сумма площадей сечений древостоя;
 N – число стволов;
 М – запас.

Состав по элементам леса	N, шт общее перечет.	<u>D</u> , см H, м	<u>G</u> , м ² /га относит. полнота	Запас, м ³ /га	Приросты по запасу, м ³ /га		За 10 лет в перечетной части						
					Z _M	Δ	Пополнение				Отпад		
							По- рода	Воз- раст	N, <u>шт.</u> %	M, <u>м³</u> %	По- рода	N, <u>шт.</u> %	M, <u>м³</u> %
19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
4.7E ₁₄₀	<u>518</u> 514	<u>17.2</u> 15.2	<u>11.97</u> 0.43	101	1.63	0.72	-	-	-	-	Е	<u>13</u> 1	<u>1.6</u> 1
3.9E ₂₀₀	<u>172</u> 172	<u>25.3</u> 19.8	<u>8.57</u> 0.26	85	0.59	0.42	-	-	-	-	Е	<u>9</u> 1.0	<u>2.6</u> 1.0
1.1E ₁₀₀	<u>534</u> 240	<u>13.2</u> 12.4	<u>3.28</u> 0.13	24	0.62	0.24	Е	60-100	<u>6</u> 1	<u>0.1</u> -	Е	<u>26</u> 3	<u>1.0</u> 1.0
0.3Б ₉₀	<u>55</u> 55	-	<u>0.93</u> 0.04	7	0.10	0.08	Б	40	<u>6</u> -	<u>0.1</u> -	Б	<u>3</u> -	<u>1.8</u> 1.0

Ход роста разновозрастных ельников-черничников IV класса бонитета. Возраст основного поколения 161 – 200 лет.

Возрастные группы (поколения, лет)	Еловая часть																
	Таксационные показатели																
	Число стволов		Д, см Н, м	Разряд высот	G, м ² /га относит. полнота	Запас, м ³ /га %	Приросты по запасу			Интенсивность пополнения				Интенсивность отпада за последние 10 лет		Видовое число, f	Коэф. формы, q ₂
	шт, общее перечет.	%, общее перечет					P _М , %	Z _М , м ³	Δ ₃ , м ³	за 40 лет		за последние 10 лет		N, шт М, м ³	%, N М		
N, шт М, м ³			% N М	N, шт М, м ³	% N М												
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
крупномерный подрост	<u>207</u> -	<u>19</u> -	-	-	-	-	-	-	-	<u>207</u> 0.2	<u>28</u> -	-	-	-	-	-	-
41-80	<u>226</u> 114	<u>21</u> 16	<u>10.4</u> 8.6	VIII	<u>0.97</u> 0.05	<u>6</u> 4	4.9	0.15	0.10	<u>112</u> 0.3	<u>16</u> -	<u>35</u> 0.1	<u>5</u> -	<u>3</u> 0.1	-	0.580	0.76
81-120	<u>134</u> 113	<u>13</u> 16	<u>14.3</u> 13.2	VI	<u>1.82</u> 0.07	<u>15</u> 9	3.6	0.32	0.15	<u>21</u> 0.1	<u>3</u> -	-	-	<u>4</u> 0.1	<u>1</u> -	0.531	0.75
121-160	<u>189</u> 183	<u>18</u> 26	<u>17.9</u> 16.5	VI	<u>4.62</u> 0.16	<u>41</u> 24	2.6	0.69	0.29	<u>6</u> -	<u>1</u> -	-	-	<u>5</u> 0.7	<u>1</u> 0.5	0.513	0.73
161-200	<u>237</u> 237	<u>23</u> 33	<u>21.3</u> 18.6	V	<u>8.44</u> 0.27	<u>76</u> 45	2.2	1.15	0.43	-	-	-	-	<u>15</u> 8.8	<u>2</u> 5	0.505	0.72
> 200	<u>68</u> 68	<u>6</u> 9	<u>24.3</u> 19.3	V	<u>3.15</u> 0.10	<u>30</u> 18	1.6	0.34	0.14	-	-	-	-	<u>3</u> 0.7	<u>-</u> 0.5	0.503	0.71
Итого	<u>1061</u> 715	<u>100</u> 100	-	-	<u>19.00</u> 0.65	<u>168</u> 100	-	2.65	1.11	<u>346</u> 0.6	<u>48</u> -	<u>35</u> 0.1	<u>5</u> -	<u>30</u> 10.4	<u>4</u> 6	-	-

Примечания: P_М – процент текущего прироста по запасу;
 Z_М – текущий прирост по запасу;
 Δ – средний прирост;
 Д – средний диаметр;

Н – средняя высота;
 G – сумма площадей сечений древостоя;
 N – число стволов;
 М – запас.

Окончание приложения 2.2

Состав по элементам леса	N, шт общее перечет.	$\frac{D, \text{ см}}{H, \text{ м}}$	$\frac{G, \text{ м}^2/\text{га}}{\text{относит. полнота}}$	Запас, $\text{м}^3/\text{га}$	Приросты по запасу, $\text{м}^3/\text{га}$		За 10 лет в перечетной части						
					Zм	Δ	Пополнение				Отпад		
							Порода	Возраст	N, шт %	$\frac{M, \text{ м}^3}{\%}$	Порода	N, шт %	$\frac{M, \text{ м}^3}{\%}$
19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
5.6E ₁₉₀	$\frac{305}{305}$	$\frac{21.8}{19.5}$	$\frac{11.59}{0.37}$	106	1.49	0.57	-	-	-	-	Е	$\frac{13}{2}$	$\frac{9.5}{5}$
2.2E ₁₄₀	$\frac{189}{183}$	$\frac{17.9}{16.5}$	$\frac{4.62}{0.16}$	41	0.69	0.29	-	-	-	-	Е	$\frac{5}{1}$	$\frac{0.7}{-}$
1.1E ₉₀	$\frac{360}{227}$	$\frac{13.2}{11.9}$	$\frac{2.79}{0.12}$	21	0.47	0.25	Е	60	$\frac{35}{4}$	$\frac{0.1}{-}$	Е	$\frac{7}{1}$	$\frac{4.2}{-}$
1.1Б ₁₂₀	$\frac{87}{86}$	-	$\frac{2.28}{0.09}$	22	0.40	0.18	Б	60	$\frac{14}{2}$	-	Б	$\frac{3}{1}$	$\frac{0.1}{-}$

Ход роста разновозрастных ельников черничных IV класса бонитета. Возраст основного поколения более 200 лет.

Возрастные группы (поколения, лет)	Еловая часть																
	Таксационные показатели																
	Число стволов		Д, см Н, м	Разряд высот	G, м ² /га относит. полнота	Запас, м ³ /га %	Приросты по запасу			Интенсивность пополнения				Интенсивность отпада за последние 10 лет		Видовое число, f	Коеф. формы, q ₂
	шт, <u>общее</u> перечет	%, <u>общее</u> перечет					P _М , %	Z _М , м ³ /Га а	Δ ₃ м ³	за 40 лет		за последние 10 лет		N, шт М, м ³	%, N М		
N, шт М, м ³			% N М	N, шт М, м ³	% N М												
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
крупномерный подрост	<u>159</u> -	<u>14</u> -	-	-	-	-	-	-	-	<u>159</u> 0.2	<u>20</u> -	-	-	-	-	-	-
41-80	<u>293</u> 159	<u>25</u> 20	<u>10.4</u> 9.4	VIII	<u>1.35</u> 0.06	<u>8</u> 4	4.8	0.21	0.13	<u>134</u> 0.4	<u>17</u> -	<u>28</u> 0.1	<u>3</u> -	<u>2</u> 0.1	-	0.574	0.77
81-120	<u>218</u> 174	<u>19</u> 21	<u>13.5</u> 12.5	VII	<u>2.49</u> 0.10	<u>17</u> 10	4.0	0.38	0.17	<u>44</u> 0.1	<u>5</u> -	<u>11</u> -	<u>2</u> -	<u>7</u> 0.2	<u>1</u> -	0.550	0.76
121-160	<u>218</u> 211	<u>19</u> 26	<u>17.1</u> 15.2	VI	<u>4.86</u> 0.17	<u>41</u> 23	2.9	0.68	0.29	<u>7</u> 0.1	<u>1</u> -	<u>2</u> -	-	<u>14</u> 0.6	<u>2</u> -	0.515	0.73
161-200	<u>101</u> 101	<u>9</u> 13	<u>21.2</u> 17.7	VI	<u>3.57</u> 0.12	<u>32</u> 18	2.4	0.59	0.18	-	-	-	-	<u>8</u> 1.5	<u>1</u> 1	0.505	0.72
> 200	<u>161</u> 161	<u>14</u> 20	<u>25.7</u> 19.8	VI	<u>8.38</u> 0.26	<u>82</u> 45	1.6	0.55	0.37	-	-	-	-	<u>7</u> 2.6	<u>1</u> 2	0.497	0.70
Итого	<u>1150</u> 806	<u>100</u> 100	-	-	<u>20.65</u> 0.71	<u>180</u> 100	-	2.41	1.14	<u>344</u> 0.8	<u>43</u> -	<u>41</u> 0.1	<u>5</u> -	<u>38</u> 5.0	<u>5</u> 3	-	-

Примечания: P_М – процент текущего прироста по запасу;
 Z_М – текущий прирост по запасу;
 Δ – средний прирост;
 Д – средний диаметр;

Н – средняя высота;
 G – сумма площадей сечений древостоя;
 N – число стволов;
 М – запас.

Состав по элементам леса	N, шт общее перечет.	<u>Д, см</u> Н, м	<u>G, м²/га</u> относит. полнота	Запас, м ³ /га	Приросты по запасу, м ³		За 10 лет в пересчетной части						
					Z _M	Δ	Пополнение				Отпад		
							По- рода	Воз- раст	N, <u>шт</u> %	M, <u>м³</u> %	По- рода	N, <u>шт</u> %	M, <u>м³</u> %
19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
4.1E ₂₃₀	<u>161</u> 161	<u>25.7</u> 19.8	<u>8.38</u> 0.26	82	0.55	0.37	-	-	-	-	Е	<u>7</u> 1	<u>2.6</u> 1
3.6E ₁₉₀	<u>319</u> 312	<u>18.6</u> 16.4	<u>8.43</u> 0.29	73	1.27	0.47	Е	140	<u>2</u> -	-	Е	<u>22</u> 2	<u>2.1</u> 1
1.3E ₁₀₀	<u>511</u> 333	<u>11.7</u> 10.0	<u>3.84</u> 0.16	25	0.59	0.30	Е	60-100	<u>36</u> 5	<u>0.1</u> -	Е	<u>9</u> 1	<u>0.3</u> 1
0.5Б ₁₀₀	<u>93</u> 86	<u>14.0</u> 14.0	<u>1.43</u> 0.06	11	0.10	0.11	Б	40-60	<u>7</u> -	<u>0.1</u> -	Б	<u>10</u> 1	<u>2.5</u> 1.0
0.5Ос ₁₂₀	<u>16</u> 16	<u>28.2</u> 22.8	<u>0.99</u> 0.03	9	0.10	0.08	Ос	-	-	-	Ос	<u>1</u> -	<u>1.4</u> 1

Приложение 3.1

Деление территории Республики Карелия по средней продуктивности ($\text{м}^3/\text{га}$) хвойных насаждений в защитных лесах

Округ	Центральные лесничества	Запас ($\text{м}^3/\text{га}$) при полноте			
		1-0.9	0.8	0.7	0.6
Приморский	Лоухское, Кемское, Беломорское	235	210	170	140
Северный	Калевальское, Костомукшское, Муезерское, Сегежское	260	230	190	155
Центральный	Медвежьегорское, Пудожское, Кондопожское, Суоярвское, Пряжинское, Прионежское, Олонецкое	310	260	215	170
Приладожье	Питкярантское, Сортавальское, Лахденпохское	340	310	260	210

Приложение 3.2

Предельно допустимый минимальный запас ($\text{м}^3/\text{га}$) после проведения выборочных и постепенных рубок в защитных лесах Республики Карелия

Полнота до рубки	Выборочные рубки				Постепенные рубки	
	Разновозрастные насаждения				Одновозрастные насаждения	
	Абсолютно разновозрастные		Относительно разновозрастные			
	Ель	Сосна	Ель	Сосна	Ель	Сосна
Приморский округ						
1.0-0.9	145	155	155	165	135	145
0.8	135	140	145	160	135	140
0.7	120	120	120	130	115	120
0.6	115	115	115	115	115	115
Северный округ						
1.0-0.9	160	170	175	180	150	150
0.8	150	150	160	175	150	150
0.7	135	135	135	145	125	135
0.6	125	125	125	125	125	125
Центральный округ						
1.0-0.9	205	185	220	195	190	170
0.8	180	155	190	180	180	155
0.7	160	140	160	150	150	140
0.6	145	125	145	125	145	125
Приладожье						
1.0-0.9	220	220	240	240	205	200
0.8	215	200	230	230	215	200
0.7	190	180	190	195	180	180
0.6	175	170	175	170	175	170