

ВЛИЯНИЕ РУБОК УХОДА НА РОСТ СОСНОВЫХ НАСАЖДЕНИЙ

С.М. Синькевич

В условиях напряженного лесосырьевого баланса одним из возможных путей интенсификации лесопользования является развитие рубок промежуточного пользования, позволяющих полнее использовать потенциал лучших участков лесного фонда и одновременно содействовать выращиванию хозяйственно ценных насаждений (1).

Реальные возможности осуществления стратегии устойчивого и развивающегося лесопользования в значительной мере ограничиваются состоянием транспортной инфраструктуры и природными условиями бореального пояса, в который за последние 20 лет перемещается мировой объем лесозаготовок. По существующим оценкам менее четверти лесов России доступны для производства древесины и в этом отношении Карелия располагает не лучшим потенциалом, поскольку масштабное повышение плодородия лесных угодий в настоящее время трудно осуществимо как из-за сложности экономической ситуации, так и по причине ряда проблем социально-экологического характера.

В этих условиях закономерно возрастание непосредственной заинтересованности хозяйствующих субъектов в эффективном использовании экономически доступных ресурсов путем проведения лесоводственных мероприятий. Она должна подкрепляться не только соображениями ближайшей выгоды, но и научно обоснованными положениями, привязанными к условиям конкретного региона. На протяжении последнего десятилетия особенный интерес лесопользователей привлекают рубки ухода, как операция, позволяющая непосредственно окупить проведение работ и, по крайней мере, теоретически, – улучшить состояние лесного фонда.

Многочисленные публикации последнего десятилетия в области лесной экологии подтверждают все возрастающий интерес научной общественности к результатам долгосрочных наблюдений, которые являются наиболее достоверным критерием справедливости многочисленных прогнозов и умозаключений (2). В то же время «число публикаций об экспериментах с рубками ухода обратно пропорционально длительности наблюдений» за насаждениями (3) и на рынке научно-технической продукции имеется значительное количество моделей, обеспечивающих устойчивое ведение интенсивного лесного хозяйства.

Устойчивость насаждений зависит от их соответствия условиям среды и с этих позиций неизменным атрибутом организации рубок промежуточного пользования должна быть экологическая обоснованность планируемой эффективности ведения хозяйства, которая определяется в основном потенциалом почвенного плодородия и степенью его использования.

В течение более чем полувекового существования в Карелии лесоводства, как науки (4) было выполнено большое количество экспериментальных исследований в области разреживания древостоев. Использование этой информации в сочетании с материалами повторных наблюдений на стационарных объектах дало возможность оценить последствия проведенных рубок с позиций законодательно закрепленных положений социальной экологии и с учетом результатов, полученных в соседних регионах (3,5).

Выполненное исследование преследовало своей целью оценить лесоводственную эффективность рубок ухода, дающих коммерчески ценную древесину с учетом баланса экологической устойчивости насаждений и их хозяйственной продуктивности. Территориально опытные объекты, использованные для сбора материала, расположены в Калевальском (8), Кондопожском (5), Петрозаводском (3), Прионежском (3), Пряжинском (3), Суоярвском (4) районах Карелии. На постоянных пробных площадях (ПП) размером 0,2–0,5 га, заложенных 10–30 лет назад в сосновых насаждениях, где в опытном или опытно-производственном порядке были проведены лесоводственные уходы, периодически выполнялись таксация древостоя в соответствии с ОСТ 56-6983. Для уточнения деталей динамики прироста отбирались керны буравом Пресслера на высоте 1,3 м у деревьев, представляющих различные естественные и антропогенные пространственные группировки. На стационарных объектах со сплошной нумерацией деревьев динамика прироста по диаметру оценивалась по материалам их регулярных точных измерений. Отдельное внимание уделено влиянию технологических коридоров на рост деревьев. На ряде опытных объектов при их закладке вносились азотные удобрения, что дает дополнительную информацию для оценки фактора почвенного плодородия.

Изменение прироста отдельных деревьев

Реакция составляющих насаждение деревьев на изменение условий, вызванное проведением ухода, выражается в усилении камбиальной активности, приводящему к формированию более широких

годовых слоев. Информация об их размерах позволяет не только оценивать изменение диаметров деревьев, но и получать представление о реакции отдельных категорий деревьев, различающихся размерами и положением в насаждении. Графики динамики ширины годовых слоев позволяют определять различия в реакции насаждений и отдельных категорий деревьев на климатические изменения и оценивать влияние последних на эффективность проводимых мероприятий.

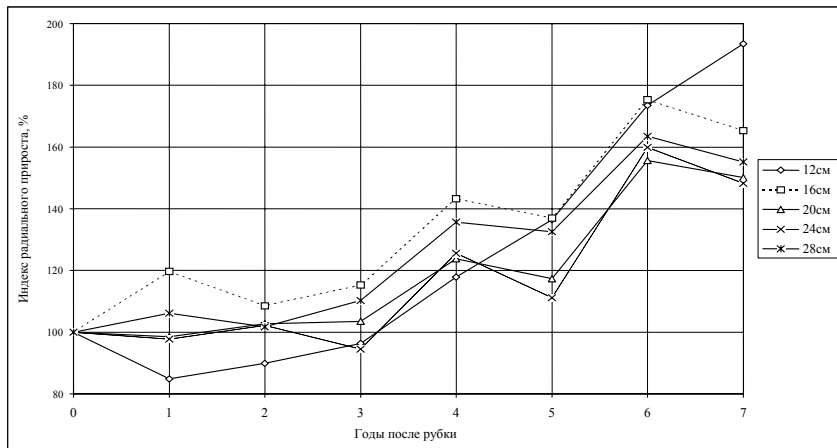
С учетом неизбежных исходных различий абсолютных величин динамику радиального прироста целесообразно анализировать в виде индексов, которые в данном исследовании, учитывая сравнительную кратковременность изучаемого временного периода, определены в виде процентного отношения к средней ширине годового кольца за 5 лет перед проведением ухода.

Разреживание, выполненное в 1982 году в 70-летнем насаждении с помощью малогабаритного гусеничного харвестера «Макири» дополнялось внесением азотных удобрений. Технология лесосечных работ предусматривала вывозку заготовленных сортиментов колесным форвардером в связи с чем в насаждении была организована сеть коридоров шириной 4 м через каждые 27–30 м.

На контрольной пробной площади прирост самых тонких деревьев (8 см) в течение первого десятилетия после 1982 года неуклонно продолжал снижаться в среднем на 10% ежегодно; у остальных деревьев ширина годовых слоев колебалась в диапазоне $\pm 15\%$ от исходного уровня.

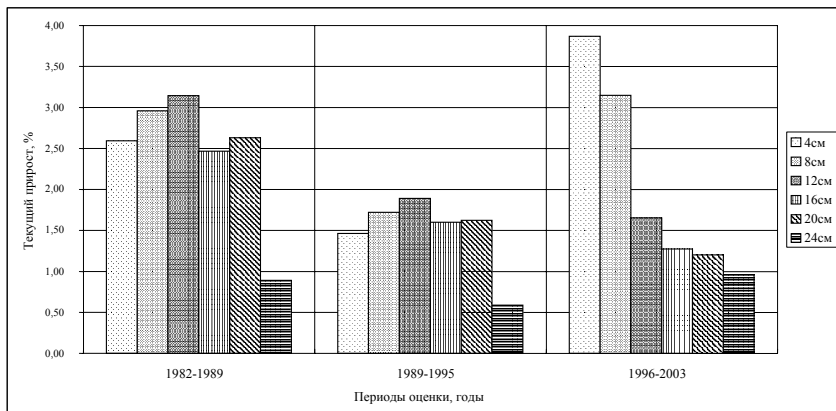
Разреживание интенсивностью 28% повлияло на прирост деревьев всех ступеней толщины (рис. 1), но только начиная с четвертого года, а до этого в ступени 12 даже наблюдалась депрессия. Начиная с первого года в 2–4 раза увеличился прирост более тонких экземпляров, однако, они, судя по всему, имели более низкий возраст. Поскольку синхронное с разреженной секцией увеличение прироста на контроле ограничилось всего одним годом, можно считать, что стабильный рост ширины слоев, начиная с четвертого года (рис. 1) является следствием разреживания.

Реакция на внесение азотных удобрений в разреженный древостой была однозначно положительной начиная с первого же года у деревьев всех ступеней толщины. Наиболее сильно и стабильно отреагировали деревья ступени 12 см; более тонкие быстро снизили темп роста до общего уровня в 200–220% к исходному.

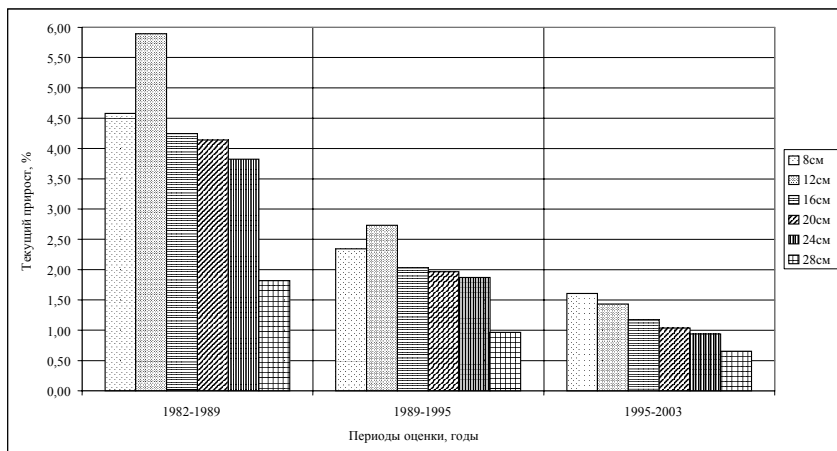


Р и с. 1. Динамика радиального прироста деревьев различного диаметра в первом десятилетии после проходной рубки в 70-летнем сосняке брусничном

Дальнейшее изменение прироста после проведения ухода характеризует диаграмма на рисунке 2, свидетельствующая, что на фоне существенного общего снижения темпов роста сохранялось относительное преимущество более мелких экземпляров в связи с тем, что для доминирующих деревьев внесенные рубкой изменения оказались малосущественными.



Р и с. 2. Динамика текущего среднепериодического прироста по диаметру деревьев различного размера после разреживания и внесения удобрений в 70-летнем сосняке брусничном

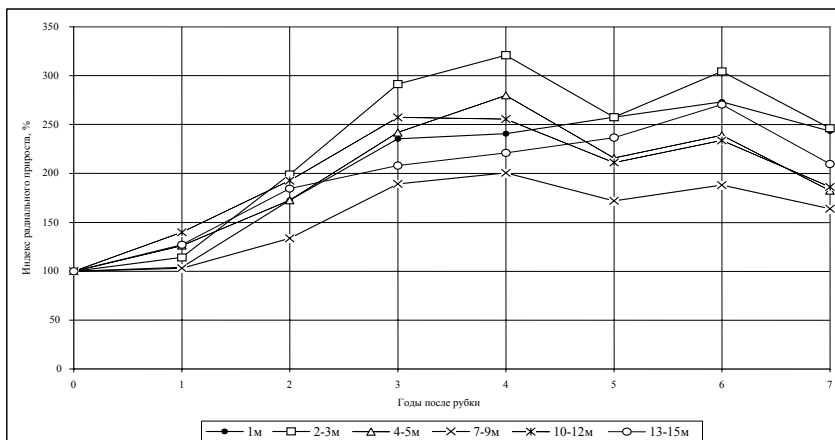


Р и с. 3. Динамика текущего среднепериодического прироста по диаметру деревьев различного размера на контрольной площади в 70-летнем сосняке брусничном

Сравнение с динамикой прироста на контрольном участке (рис. 3) показывает, что влияние ухода на прирост продолжалось, по-видимому, до середины второго десятилетия, после чего относительные темпы роста по диаметру фактически сравнялись. Показанное на рисунке 3 значительное увеличение прироста тонкомера объясняется тем, что подавляющая часть угнетенных экземпляров с маленькой шириной годичных слоев к концу срока наблюдений усохла.

Сравнительный анализ реакции на уход деревьев, расположенных на разном расстоянии от технологических коридоров (рис. 4) показал заметное превышение прироста в полосе 2–3 метра по сравнению с остальными. При этом прирост деревьев, находящихся непосредственно на краю технологического коридора оказался заметно ниже (рис. 4) в обоих вариантах опыта. Таким образом, даже на песчаных грунтах с хорошей несущей способностью высокие транспортные нагрузки, влекущие образование колеи, могут вызвать частичное снижение прироста.

В 60-летнем сосняке брусничном IV класса бонитета опыты по влиянию проходных рубок, заложенные в 1970 году Петрозаводской ЛОС ЛенНИИЛХа, включали помимо контроля интенсивное разреживание (40%) по низовому и комбинированному способу, а также слабую (20%) низовую рубку.

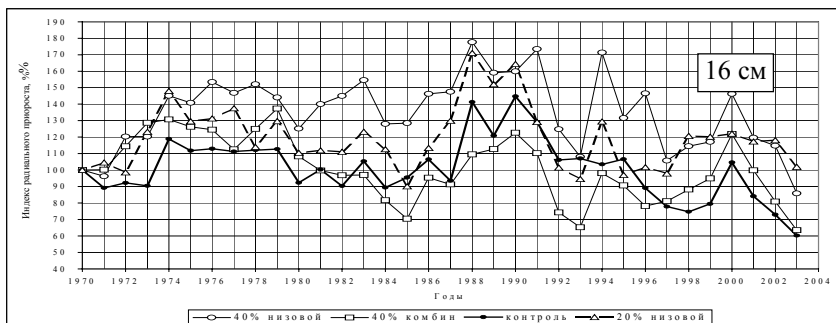
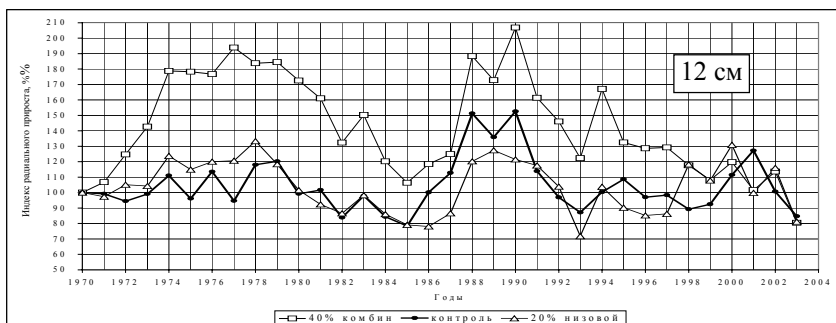


Р и с. 4. Динамика радиального прироста на различном расстоянии от технологических коридоров

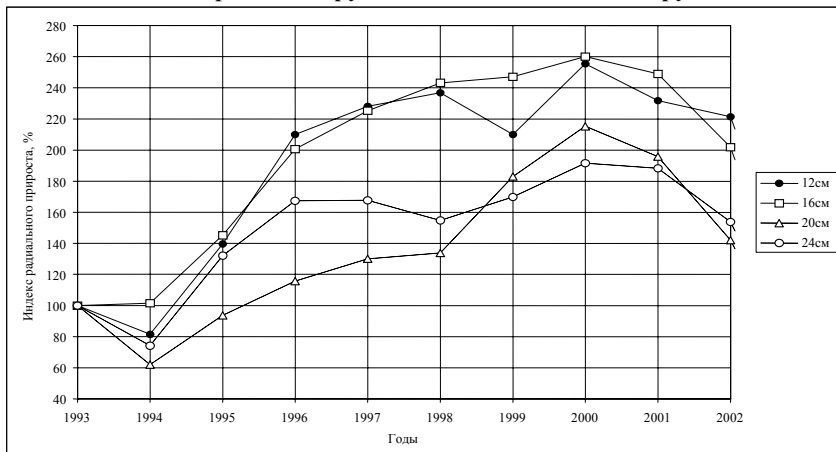
Изменение ширины годовичных слоев представленных во всех вариантах деревьев исходных ступеней 12 и 16 см (рис. 5) свидетельствует об уже неоднократно отмеченной ранее повышенной реакции экземпляров меньших размеров. Тем не менее, стабильное превышение по сравнению с контролем демонстрируют и средние деревья. На приведенном рисунке обращает внимание синхронность колебаний прироста в контрольном и разреженных древостоях, причем прогрессирующее снижение ширины годовичных слоев, имеющее явно возрастной характер, на контроле проявляется гораздо сильнее.

Помимо этого, сопоставление динамики прироста, представленной на рисунке 5 с ранее рассмотренными данными убеждает в существенной зависимости результатов и выводов, получаемых при кратковременных наблюдениях сроком до 10 лет, от долговременных трендов роста, обусловленных климатическими и иными факторами.

Проходная рубка интенсивностью 38%, проведенная в 1994 году в 42-летнем сосняке черничном II класса бонитета, выполнена с применением колесного форвардера ЛТ189, перемещавшегося по технологическим коридорам шириной 4–4,5м, проложенным с интервалом 22–24м.



Р и с. 5. Динамика радиального прироста деревьев исходных ступеней 12 и 16 см после проходных рубок в 60-летнем сосняке брусничном

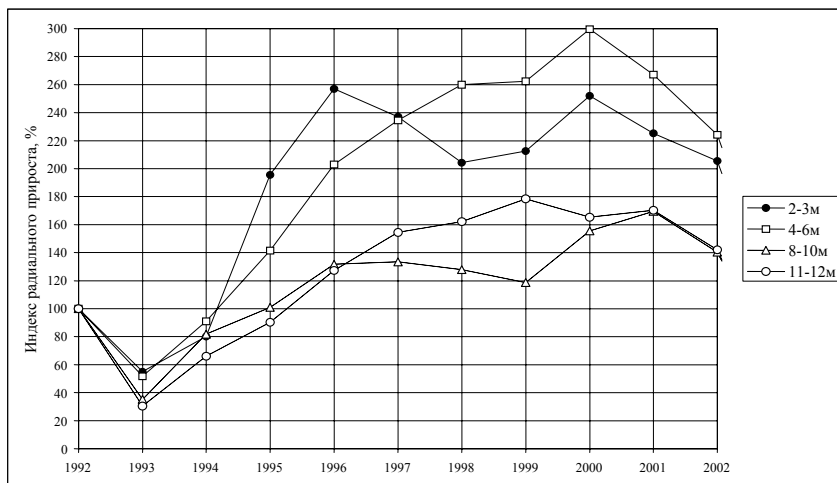


Р и с. 6. Динамика радиального прироста деревьев различного исходного диаметра после проходной рубки в 42-летнем сосняке черничном

На разреживание наиболее существенно отреагировали подчиненные и соподчиненные деревья (рис. 6); положительная реакция доминирующей части древостоя также проявилась весьма отчетливо. Тем не менее, по прошествии 8 лет начался спад, в результате которого положительное влияние разреживания ограничится, скорее всего, 10–12 годами.

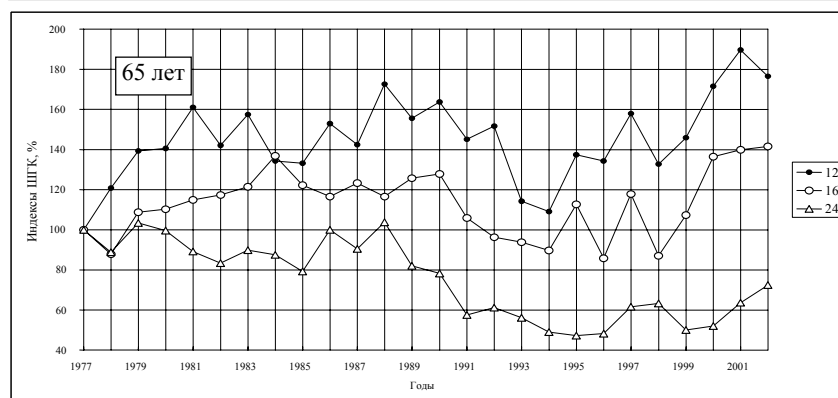
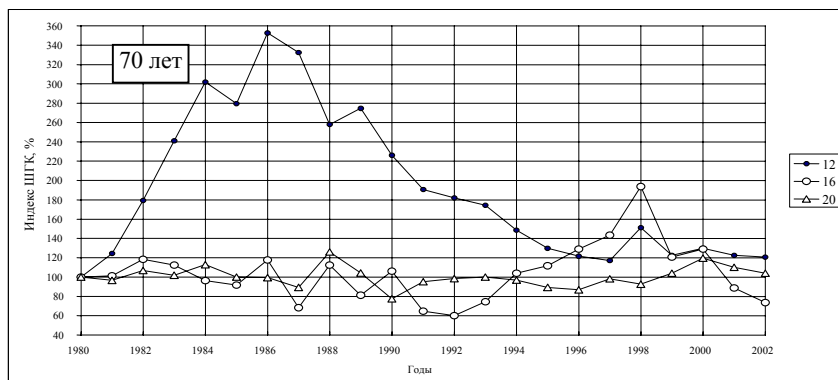
Влияние технологических коридоров непосредственно сказывается на расстоянии до 3 м, причем наиболее близко расположенные к ним деревья на четвертый год после рубки заметно снизили прирост (рис. 7), что, по-видимому, говорит о наличии отрицательного воздействия. Уровень изменения прироста внутри межкоридорных пространств практически соответствует таковому для доминирующих деревьев (рис. 5 и 6), что дает основания считать разницу, отраженную на рисунке 7, показателем чистой реакции на разреживание за вычетом возможного климатического тренда.

В приспевающих 80–90 летних сосняках брусничных III класса бонитета были заложены три пробные площади на участках, пройденных производственными проходными рубками в 1977–1980 г.г. Разреживание интенсивностью 30–35% выполнялось с трелевкой хлыстов колесными тракторами.



Р и с. 7. Динамика радиального прироста деревьев, расположенных на разном расстоянии от технологических коридоров после проходной рубки в 42-летнем сосняке черничном

Как и на ранее рассмотренных участках, наибольшее относительное увеличение прироста наблюдается у деревьев небольшого размера. При этом в обоих случаях улучшение прироста более крупных экземпляров не превышало 20% или практически отсутствовало (рис. 8). Продолжительность и степень положительного влияния разреживаний на прирост отдельных деревьев определена, таким образом, разницей между реакцией мелких и крупных деревьев и составила от 40 до 100% при сроке до 14 лет.

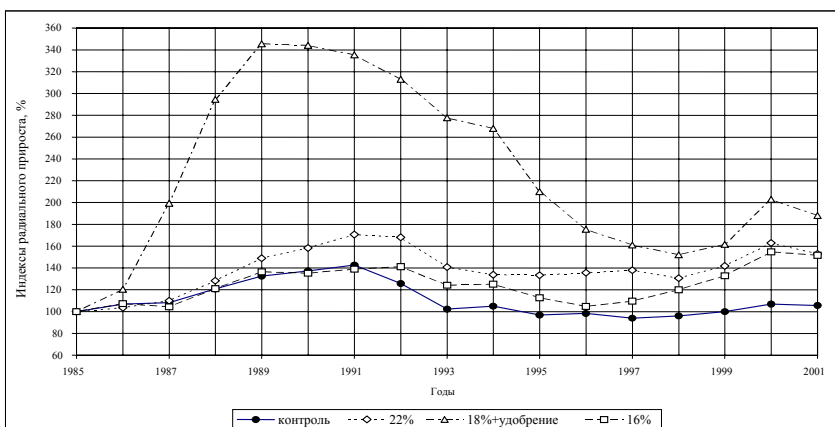


Р и с. 8. Динамика радиального прироста деревьев различного размера после проходных рубок в приспевающих сосняках брусничных III класса бонитета

По аналогичной технологии были выполнены в 1985 году проходные рубки в северо-таежном 90-летнем сосняке брусничном IV класса бонитета. Непосредственно после разреживаний были внесены азотные удобрения. Реакция насаждения на проведенный уход (рис. 9) в значительной

мере ограничивалась низким уровнем почвенного плодородия и невысокой интенсивностью рубки. Тем не менее, стабильность наблюдаемых различий в 15–20% позволяет считать их достоверными. Фактически положительная реакция древостоя проявилась только на второй год после разреживания, что, по-видимому, связано с медленным освоением корнями освободившейся площади.

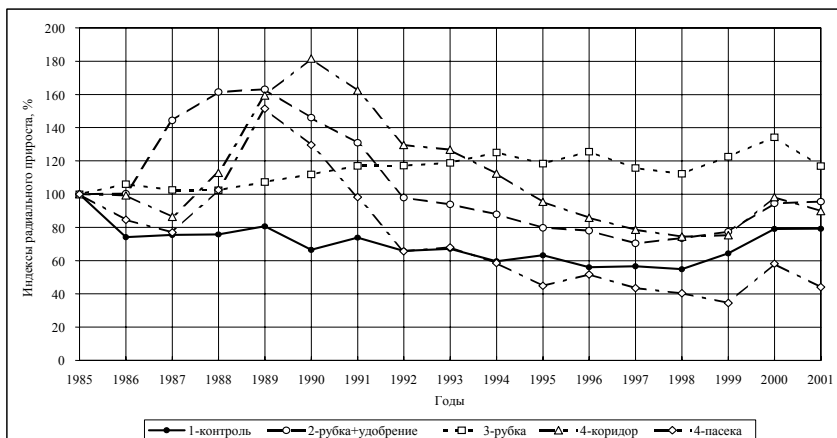
Реакция на внесение удобрений проявилась в первый же сезон, оказалась весьма значительной (в среднем 250%) и продолжается в течение всего срока наблюдений, что видно из сравнения с приростом на контроле (рис. 9).



Р и с. 9. Динамика радиального прироста 90-летнего северо-таежного сосняка брусничного после проведения различных вариантов ухода

В выращивании устойчивых хозяйственно ценных насаждений существенная роль принадлежит прореживаниям. В ряде случаев только их проведение могло бы обеспечить ветровую устойчивость древостоев к ветровым нагрузкам, существенно влияющим на хозяйственную эффективность проходных рубок. Наличие больших площадей перегушенных сосновых жердняков, сформировавшихся после пожаров, является характерной чертой лесного фонда как северной, так и средней тайги.

Прореживание, проведенное в 1985 году в высокосомкнутом 35-летнем сосняке брусничном IV класса бонитета (северо-таежная подзона) снизило густоту с более чем 10 тыс. шт./га в среднем до 4,5 тыс. С учетом невысокого плодородия почвы на части площади были применены азотные удобрения. Помимо этого имитировалось проведение коридорного ухода механизмом фронтального типа для проверки точки зрения о возможности замены разреживаний внесением удобрений.

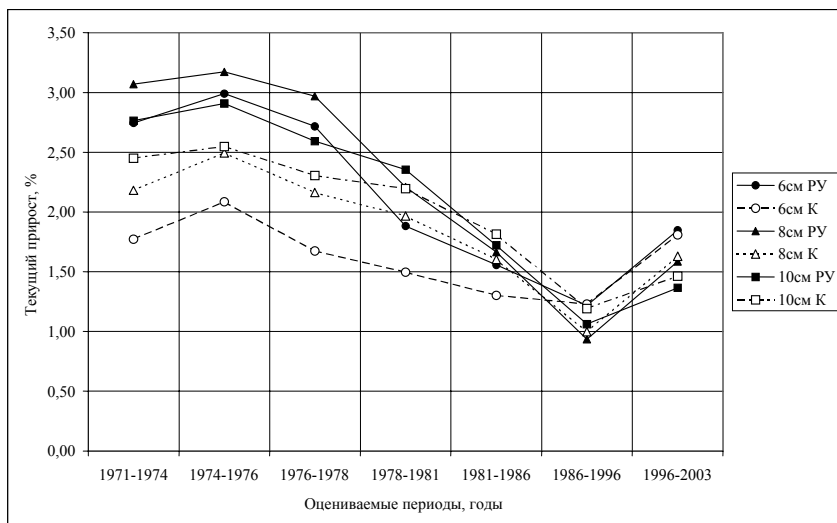


Р и с. 10. Динамика радиального прироста в среднем по древостою после проведения различных вариантов ухода в 35-летнем северо-таежном сосняке брусничном IV класса бонитета

На фоне непрерывного снижения ширины годичных слоев на контроле (рис. 10) сохранение прежнего уровня в первый год после проведения разреживания может, по-видимому, расцениваться, как увеличение на 20–25%. В дальнейшем этот уровень различий по сравнению с контролем продолжал сохраняться на протяжении всего оцениваемого периода. Различия в реакции деревьев, находящихся внутри пасек и у края коридоров, оказались аналогичны разнице между контрольным и разреженным участками (рис. 10).

В 35-летнем сосняке брусничном III класса бонитета, произрастающем в среднетаежной подзоне, опыты по разреживанию различной интенсивности были заложены в 1970 году Петрозаводской ЛОС ЛенНИ-ИЛХа. Исходный средний уровень густоты древостоя был примерно вдвое ниже, чем в вышеописанном эксперименте, в связи с чем и число стволов после ухода составляло 2–3 тысячи.

Динамика текущего среднепериодического прироста ступеней толщины, ближайших к среднему диаметру (рис. 11) показывает, что различия между контрольным и разреженным древостоями наблюдались от десяти до пятнадцати лет после проведения ухода. При этом следует отметить, что более сильная реакция низших ступеней, наблюдавшаяся в большинстве предыдущих случаев, в данном насаждении не отмечена, поскольку степень их угнетения уже достигла к моменту проведения разреживания критического уровня.



Р и с. 11. Динамика процента текущего среднепериодического прироста по диаметру деревьев различного размера после прореживания в сосняке брусничном III класса бонитета

Динамика среднего диаметра насаждения

С хозяйственной точки зрения главным результирующим итогом нарастания годичных слоев при всем разнообразии является увеличение диаметра деревьев, характеризуемого в обобщенном виде средним диаметром насаждения. Существенное влияние на него условий местопроизрастания, структурных особенностей древостоя и других факторов делает необходимым для адекватной оценки влияния лесоводственных уходов на динамику среднего диаметра наличие контрольной пробной площади. Помимо этого представляется обязательным знание его «механического» изменения непосредственно в результате разреживания.

В таблице 1 помимо общих характеристик насаждений приведены данные о процентном увеличении средних диаметров за время наблюдений относительно естественного и измененного разреживанием уровня, а также, для сравнимости – среднегодовой показатель за тот же период. Приведенные ограниченные данные о прямых изменениях среднего диаметра вследствие разреживания отражают существующую на практике ситуацию, когда из-за экономических, технических и чисто лесоводственных ограничений далеко не всегда выдерживается

стандартное требование об увеличении среднего диаметра, как показателе качества выполнения работ.

Т а б л и ц а 1
Изменение среднего диаметра древостоев после проведения ухода

Тип леса	Класс бонитета	Возраст проведения ухода	Интенсивность, %	Удобрение	Период наблюдений		Средний диаметр, см			Прирост по диаметру, %		
					начало	конец	до рубки	после рубки	в конце срока	к диаметру до рубки	к диаметру после рубки	средне-периодич.
бр	III	60	0		1982	2003	13,2	13,2	19,9	50,8	50,8	2,42
бр	III	60	25		1982	2003	19,5	20,6	27,3	40,0	32,5	1,55
бр	III	60	28	+	1982	2003	17,2	17,8	26,7	55,2	50,0	2,38
бр	IV	60	40н		1970	2003	10,9	13,8	23,8	118	72,5	2,20
бр	IV	60	40к		1970	2003	11,8	13,1	22,8	93,2	74,0	2,24
бр	IV	60	0		1970	2003	9,8	9,8	18,4	87,8	87,8	2,66
бр	IV	60	20		1970	2003	10,7	12,3	20,3	89,7	65,0	1,97
чер	II	42	40		1992	2003	13,8	15,2	18,5	34,1	21,7	1,97
чер	II	42	0		1992	2003	15,1	15,1	18,9	25,2	25,2	2,29
бр	IV	90	0		1985	2001	15,1	15,1	18,0	19,2	19,2	1,20
бр	IV	90	16	+	1985	2001	16,9	18,7	21,5	27,2	15,0	0,94
бр	IV	90	18		1985	2001	17,1	19,6	21,0	22,8	7,1	0,45
бр	IV	35	0		1985	2001	5,5	5,5	8,7	58,2	58,2	3,64
бр	IV	35	42	+	1985	2001	4,2	6,9	9,6	129	39,1	2,45
бр	IV	35	36		1985	2001	4,2	7,3	9,5	126	30,1	1,88
бр	III	35	35		1970	2003	7,1	9,3	17,1	141	83,9	2,54
бр	III	35	21		1970	2003	6,6	8,3	17,0	158	105	3,18
бр	III	35	13		1970	2003	7,2	7,1	13,4	86,1	88,7	2,69

В 60-летних среднетаежных сосняках в условиях IV класса бонитета прирост среднего диаметра варьирует от 2% при слабом низовом уходе до 2,2% при его интенсивности 40%. Аналогичный эффект проходных рубок был обеспечен применением удобрений в разреженном древостое III бонитета и интенсивной рубкой в сосняке II бонитета.

В приспевающих северотаежных сосняках низовое разреживание средней интенсивности, очевидно, практически не обеспечивает лесорастительного эффекта, и только внесение удобрений приблизило прирост

среднего диаметра к уровню контроля (1,2%), достигнутого вследствие уменьшения густоты за время наблюдений на 35%.

С другой стороны, существенное увеличение среднего диаметра в результате удаления угнетенной части насаждения ограничивает лесорастительный эффект, поскольку не происходит улучшения условий для роста оставляемых крупных экземпляров. Такая ситуация характерна для ранее неухоженных насаждений в возрасте проходных рубок, являющихся в последнее десятилетие преобладающим объектом промежуточного пользования.

При оценке динамики среднего диаметра за длительный период необходимо учитывать процесс самоизреживания на контрольных участках, где густота за время наблюдений уменьшилась в 1,7–2,5 раза, в то время как отпад на разреженных площадях не превышал 10%. Текущее увеличение среднего диаметра в неразреженных 60-летних сосняках III–IV бонитета составило около 2,5%. При этом действительное увеличение в результате рубки составило от 1,5–2%.

Прореживание интенсивностью 35–40%, проведенное в 35-летних сосняках брусничных, обеспечивает средний прирост в 2–2,5% в зависимости уровня плодородия. Внесение удобрений при этом обеспечило эффект, аналогичный увеличению на один класс бонитета. Показатели увеличения среднего диаметра на контрольных площадях (2,7 и 3,6%) были обеспечены преимущественно благодаря двукратному уменьшению густоты. Действительное текущее увеличение диаметров деревьев среднего размера в неразреженных жердняках составило 1% в IV и 2% в III классе бонитета соответственно. Таким образом, интенсивное (согласно официальной классификации) разреживание сосновых жердняков обеспечивает в условиях III класса бонитета увеличение темпов роста среднего диаметра на четверть, а в более суровых условиях северной тайги, где восстановление сомкнутости крон замедлено – более чем вдвое. Естественно, при этом сравнении следует учитывать десятилетнюю разницу в длительности опыта, которая перекрывает срок эффективного действия рубки, определенный на основе погодичной динамики прироста.

Восстановление запаса древостоя

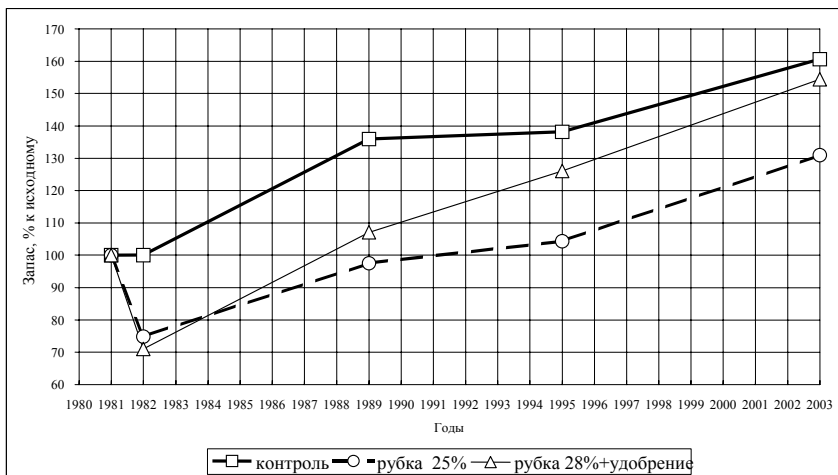
С практических позиций ключевой характеристикой древостоя является запас древесины на единице площади, от которого зависят целесообразность очередного изъятия части древесины и себестоимость лесозаготовок. Диктуемая текущими экономическими соображениями и укрепившаяся за последние четверть века точка зрения «реже и интенсивнее» сделала фактически стандартной выборку 60–70 м³ с одного гектара, что

приводит к существенному уменьшению запаса насаждения, причем вовсе не обязательно – за счет потенциального отпада. В связи с этим знание скорости восстановления запаса древостоя, являющейся основой расчета программ рубок ухода, представляет весьма существенный интерес.

Под восстановлением запаса принято понимать достижение показателей неразрубленного насаждения в данном возрасте, поскольку предполагается, что увеличившийся после рубки прирост позволяет достичь требуемого уровня за более короткий срок. В случае отсутствия фактических данных, что является весьма распространенной ситуацией, используют таблицы хода роста (по возможности местные), внося соответствующие поправки на полноту древостоя.

Ниже приведены в графической форме итоги наблюдений за динамикой запаса в пройденных рубками ухода древостоях, обеспеченных контрольными участками, позволяющие получить адекватное представление о состоянии дел. Ввиду неизбежных различий в исходных показателях сопоставление целесообразно проводить в относительных величинах, принимая за точку отсчета (100%) запас в каждом варианте на момент начала наблюдений.

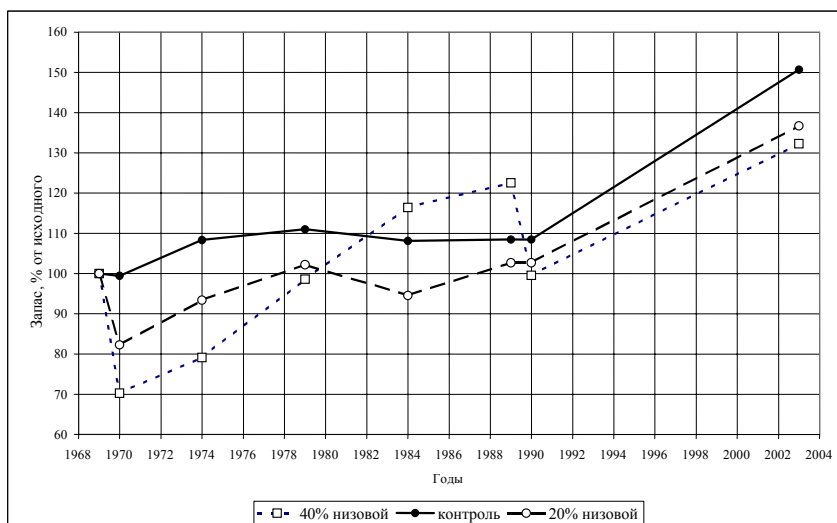
Сокращение запаса на 28% в результате проходной рубки в 60-летнем сосняке III класса бонитета (рис. 12) очевидно сохранится и впредь до



Р и с. 12. Динамика запаса древостоя в 60-летнем сосняке III класса бонитета брусничного типа леса после проведения проходных рубок

возраста спелости, если только не начнется усиленное самоизреживание на контроле. Улучшение условий почвенного питания в результате удобрения успешно стимулировало процесс восстановления запаса, который завершится, по-видимому, по истечении 25 лет.

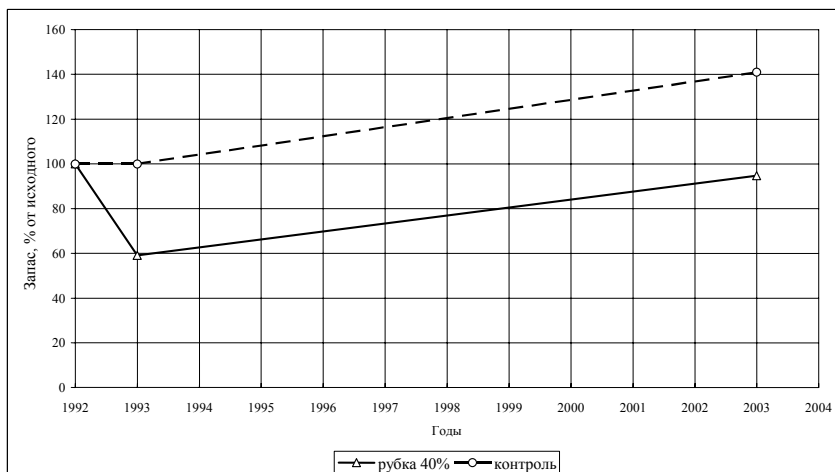
Интенсивное разреживание, равномерно выполненное строго по классической низовой схеме в 60-летнем сосняке IV класса бонитета (рис. 13) по-видимому, обеспечило необходимое усиление биокруговорота и обеспечило такое увеличение ресурсов питания для большинства оставленных на доразращивание деревьев, что через 20 лет оказалось возможным провести повторный прием.



Р и с. 13. Динамика запаса древостоя в 60-летнем сосняке IV класса бонитета брусничного типа леса после проведения проходных рубок разной интенсивности

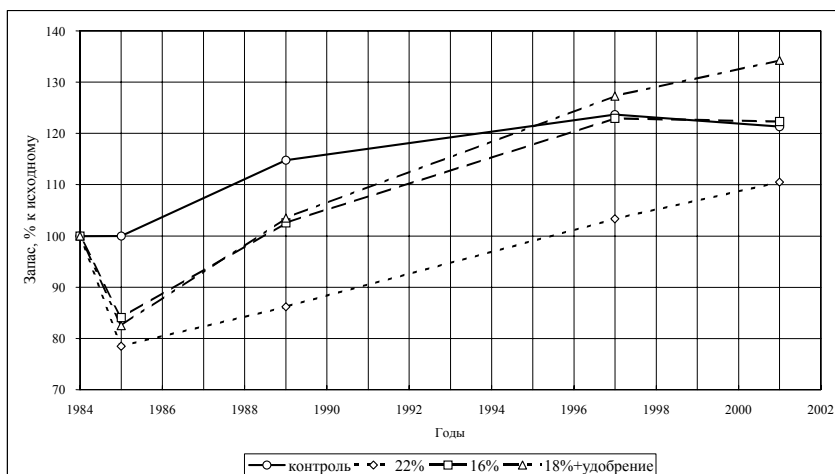
Однако следует принять во внимание исходное превышение запаса более 20% в варианте с уходом, а также стабильное отставание динамики запаса другого участка, на котором выборка составила всего 20%, а исходное превышение над контролем составляло менее 10%.

После выборки 40% запаса в сосняке черничном II класса бонитета темпы прироста древесины в течение первого десятилетия аналогичны показателям контрольного участка, что явно не оставляет возможности для достижения его уровня ранее 70-летнего возраста (рис. 14).



Р и с. 14. Динамика запаса древостоя после проведения проходной рубки в 42-летнем сосняке II класса бонитета черничного типа леса

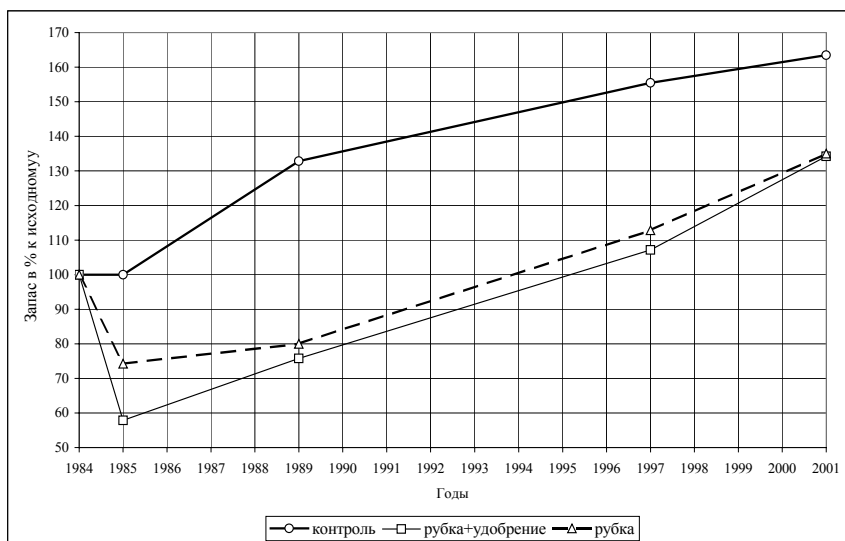
Изъятие части запаса при слабом (16%) низовом разреживании в 90-летнем северотаежном сосняке VI класса бонитета (рис. 15) было компенсировано в течение 12 лет, по-видимому, благодаря существенному улучшению



Р и с. 15. Динамика запаса древостоя после проведения проходной рубки в 90-летнем северо-таежном сосняке IV класса бонитета брусничного типа леса

температурного режима почвы за счет высокой интенсивности рубки (50%) по числу стволов. Внесение удобрений сократило этот срок, по крайней мере на три года. В то же время после рубки интенсивностью 22%, в ходе которой выполнялась заготовка пиловочника, восстановление запаса, с учетом процесса отпада на контроле, произойдет не ранее, чем за 25 лет.

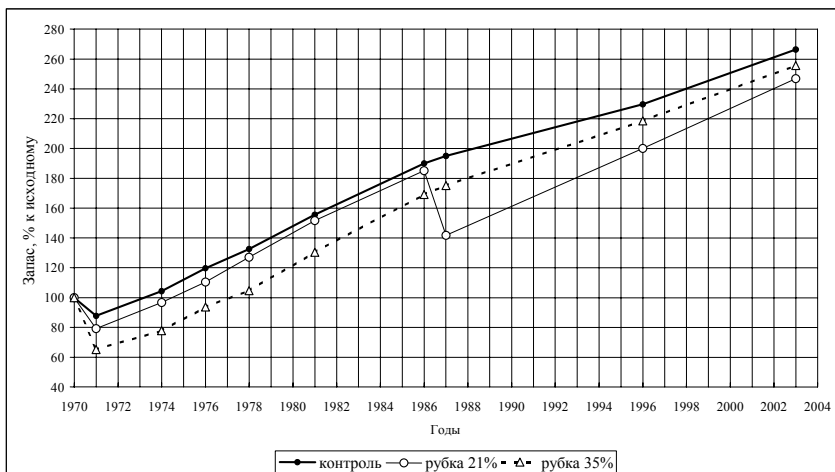
Интенсивное разреживание соснового жердняка, произрастающего в аналогичных условиях вызвало в первом пятилетии существенное снижение прироста (рис. 16), которое оказалось возможным преодолеть внесением удобрения. Во втором пятилетии после ухода скорость нарастания запаса совсем немного превышала уровень контрольного древостоя, но впоследствии существенно увеличилась, что на фоне снижения прироста на контроле дает основание рассчитывать на его восстановление за 25 лет, или на 5 лет раньше – на удобренном участке.



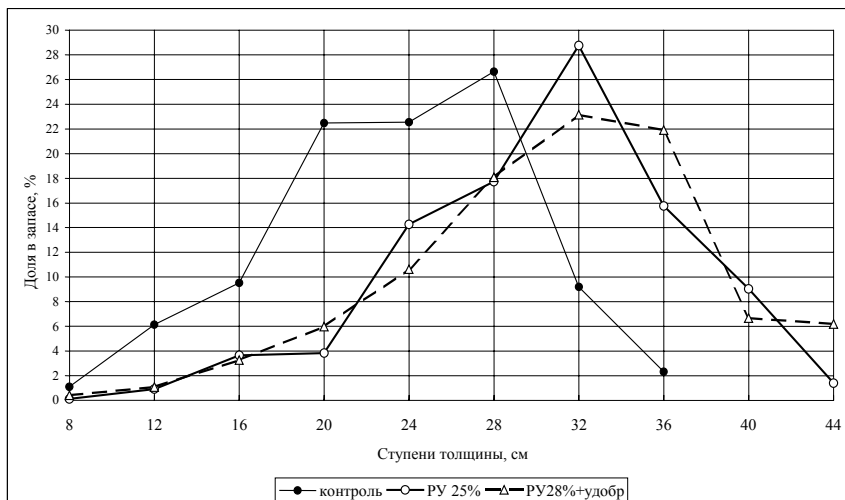
Р и с. 16. Динамика запаса древостоя после проведения прореживаний в 35-летнем северотаежном сосняке IV класса бонитета брусничного типа леса

Одним из главных факторов, обосновывающих необходимость проведения рубок ухода, является возможность улучшения товарной ценности ухоженных древостоев по сравнению с неразрезанными. Этот показатель в первом приближении довольно полно характеризуется участием деревьев различной крупности в общем запасе.

Приводимые ниже диаграммы дают представление об изменении распределения общего запаса хвойных пород в результате проведения лесоводственных уходов.



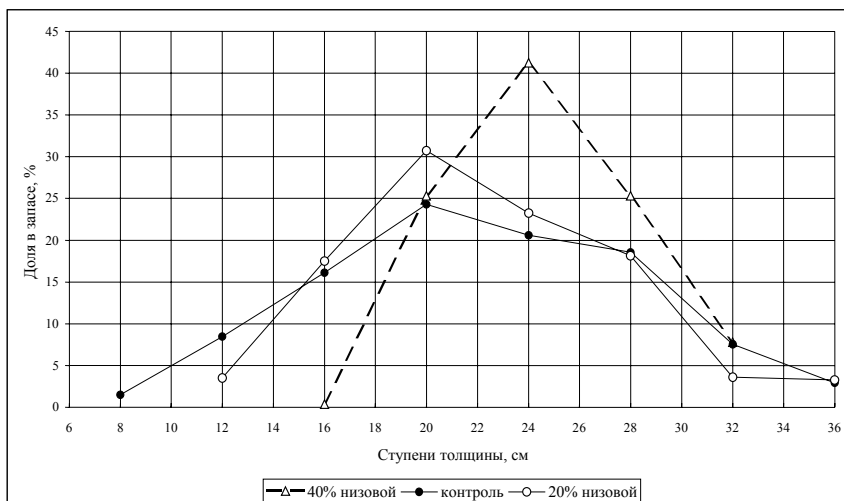
Р и с. 17. Динамика запаса древостоя после проведения прореживаний в 35-летнем среднетаежном сосняке III класса бонитета брусничного типа леса



Р и с. 18. Влияние проходных рубок в сосняке брусничном III класса бонитета на распределение запаса сосны по ступеням толщины

Через 20 лет после проходных рубок средней интенсивности в 60-летнем сосняке брусничном III класса бонитета (рис. 18) наблюдается отчетливый сдвиг графика в сторону больших диаметров; в остальном значительных изменений в характере распределения нет – более того, характер кривых практически одинаков во всех вариантах опыта. Доля запаса, приходящаяся на деревья толще 20 см составляющая на контроле 61%, в результате ухода повысилась до 90%, причем внесение удобрений на этот показатель не повлияло.

Проходные рубки 30-летней давности в сосняке брусничном IV класса бонитета при интенсивности 40% и повторном приеме через 20 лет сформировали более крутую кривую распределения (рис. 19), сдвинутую вправо по оси абсцисс относительно контроля соответственно разнице средних диаметров. В то же время слабая низовая рубка не оказала заметного влияния, лишь несущественно увеличив выживаемость мелких деревьев.

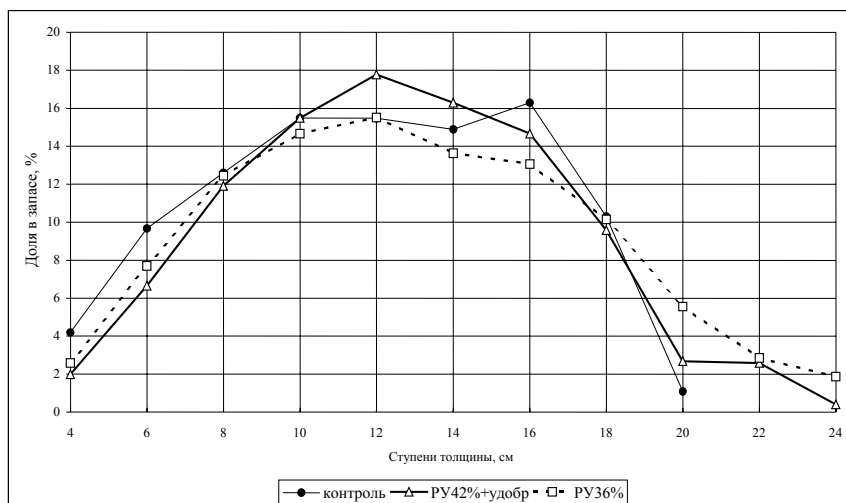


Р и с. 19. Влияние проходных рубок в сосняке брусничном IV класса бонитета на распределение запаса сосны по ступеням толщины

В соответствии с этим доля запаса деревьев толще 20 см оказалась такой же, как на неразрезанном участке, составив 48%. При этом двухприемное низовое разреживание обеспечило долю крупномерных стволов в 74% от общего запаса, а один прием по комбинированной схеме – 78%.

Показатель 75% оказался характерен также и для припевающего северотаежного сосняка брусничного IV класса бонитета, пройденного низовым уходом 16-летней давности. Близкий результат был и на контроле, где доля деревьев толще 20см в общем запасе составила 52%. После «промышленного» разреживания, близкого к комбинированной схеме ухода, доля крупномера оказалась более низкой, чем после низовой рубки, составив 70%. Внесение удобрений на долю крупномера в запасе не повлияло.

Интенсивное прореживание в 35-летнем сосняке брусничном IV класса бонитета (рис. 20), практически не сказалось через 16 лет после его проведения на распределении запаса древостоя по категориям крупности; то же можно сказать и о влиянии удобрений.



Р и с. 20. Влияние прореживаний в сосняке брусничном IV класса бонитета на распределение запаса сосны по ступеням толщины

Полученные результаты свидетельствуют, что рубки ухода в сосняках при средней и более высокой интенсивности могут повлиять на распределение запаса выращиваемого древостоя по категориям крупности, однако характер этого влияния определяется преимущественно схемой проводимого разреживания, которая существенно зависит от баланса лесоводственных и экономических интересов на момент выполнения рубки.

Таким образом, изучение долговременных последствий рубок ухода в сосновых насаждениях позволило установить следующее:

– положительное влияние разреживания средней интенсивности на прирост оставляемых деревьев продолжается около 12 лет, ограничиваясь, как правило, экземплярами с диаметром ниже среднего;

– восстановление запаса средневозрастных древостоев III–IV классов бонитета происходит не ранее 20 лет, а в насаждениях старше 60 лет оно практически недостижимо;

– изменение среднего диаметра разреженных древостоев, определяющего их техническую ценность, зависит в наибольшей степени от соотношения размеров вырубаемых и оставляемых на дорастивание деревьев.

Л и т е р а т у р а

1. *Атрохин В.Г., Иевинь И.К.* Рубки ухода и промежуточное лесопользование. М., 1985, 255 с.

2. *Сеннов С.Н.* Результаты опытов с рубками ухода и практические рекомендации // Таежные леса на пороге XXI века. СПб, 1999, С. 164–168

3. *Сеннов С.Н.* Итоги 60-летних наблюдений за естественной динамикой леса. СПб, 1999. 98 с.

4. *Тихонов А.С., Зябченко С.С.* Теория и практика рубок леса. Петрозаводск, 1990, 224 с.

5. *Чибисов Г.А., Вялых Н.И., Минин Н.С.* Рубки ухода за лесом на Европейском Севере (практическое пособие). Архангельск, 2004. 128 с.