

УДК 630*24 + 634.081

Е.С. Мельников, А.А. Смирнов

Мельников Евгений Сергеевич родился в 1950 г., окончил в 1976 г. Ленинградскую лесотехническую академию, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, заведующий кафедрой лесоводства С.-Пб. ГЛТА. Имеет более 40 работ по вопросам комплексного ухода за лесом.



Смирнов Алексей Александрович родился в 1979 г., окончил в 2002 г. С.-Петербургскую государственную лесотехническую академию, аспирант кафедры лесоводства С.-Пб. ГЛТА. Имеет 5 печатных работ по вопросам влияния лесохозяйственных мероприятий на качество древесины.



ВЛИЯНИЕ КОМПЛЕКСНОГО УХОДА НА КАЧЕСТВО ДРЕВЕСИНЫ ВЫСОКОПРОДУКТИВНЫХ ЕЛЬНИКОВ

При изучении влияния длительного (30 лет) воздействия комплексного ухода за высокопродуктивными ельниками установлено, что показатели качества древесины ели европейской не имеют отличий от контрольных или превосходят их.

Ключевые слова: комплексный уход за лесом, ель, классы и коэффициенты формы древесного ствола, показатели полндревесности, толщина коры, базисная плотность древесины, запасы сухого вещества в древостое.

Повышение продуктивности лесов и их ускоренное выращивание органически связаны с необходимостью формирования древесины целевого назначения. Выявление закономерностей изменчивости качества древесины в связи с влиянием рубок ухода и внесения удобрений в целевых насаждениях позволит более обоснованно подойти к разработке программ комплексного ухода за лесом.

Всесторонняя оценка качества древесных стволов ели европейской (*Picea abies* (L.) Karst.) в связи с длительным последствием комплексного ухода является одной из задач биологического лесоведения и несомненно представляет теоретический и практический интерес.

Исследования проводили на постоянных пробных площадях (ПП) серий 10 и 11, заложенных в 1973/74 гг. сотрудниками лаборатории лесоводства ЛенНИИЛХ под руководством проф. С.Н. Сеннова в Государственном

опытном лесном хозяйстве “Сиверский лес” Ленинградской области. На ПП были выделены секции: контрольная (К), разреженная рубками ухода (РУ), разреженная и удобренная – комплексный уход (КУ).

В табл. 1 представлена краткая характеристика объектов.

Возраст преобладающей породы (ель) в начале экспериментов составлял 35...40 лет. На ПП-10 тип леса – ельник черничник, II класс бонитета; на ПП-11 – ельник кисличник, Ia класс бонитета.

Запасы вычисляли по таблицам объемов стволов и разрядам высот после регулярного проведения сплошных перерчетов.

Для определения влияния ухода на базисную плотность древесины и характеристики формы ствола ели в каждой из секций отбирали по 6 модельных деревьев средней ступени толщины (категории крупности) [3]. Кроме того, для получения более полной информации о древостое, в каждой из секций дополнительно отбирали модели из более тонких и более толстых ступеней толщины: по одному дереву из ступени толщины 0,6; 0,8; 1,2 и 1,4 среднего диаметра. Так характеризуется укрупненное распределение деревьев по ступеням толщины [1]. Диаметры стволов модельных деревьев после спиливания измеряли в двух взаимно перпендикулярных направлениях на относительных высотах (через 0,1 высоты H). При определении базисной плотности на этих же высотах отбирали образцы для определения толщины коры. Измеряли протяженность живой кроны модельных деревьев.

Таблица 1

Характеристика постоянных пробных площадей в 1973/74 гг. (числитель) и 2003/04 гг. (знаменатель)

Пробная площадь	Секция	Номер секции	Год*	Состав	Запас древесины, м ³ /га	Полнота (2003/04 гг.)	Общая производительность, м ³ /га
ПП-10	К	10-1	–	8Е1Б1Ос+С	223	1,10	223
				6Е1С2Ос1Б	433		556
	РУ	10-2	1974 (25), 1983 (22)	10ЕедС,Б,Ос	167	0,60	219
				10Е едС	345		530
ПП-11	КУ	10-3	1974 (30), 1983 (23) 1974, 1979, 1986	8Е1С1Б+Ос	144	0,66	214
				9,5Е0,5С едБ	367		554
	К	11-1	–	9Е1Б	404	1,08	404
8Е2Б				563	804		
РУ		11-2	1973 (22), 1993 (17)	9Е1Б	283	0,98	355
				7Е3Б	531		781
				9Е1Б	297		393
КУ	11-3	1973 (24), 1993 (16) 1973, 1983	8,5Е1,5Б	550	0,92	888	

* В числителе приведены сведения о годе рубки (в скобках – процент запаса), в знаменателе – о годе внесения удобрений.

Объем ствола определяли по сложной формуле срединного сечения, сбега ствола, коэффициенты и классы формы, видовые числа (старое – в на-

чале опытов, 1973/74 г., новое – через 30 лет, 2003/04 г.) – по общепринятым методикам.

При обработке данных находили следующие средние величины: для 6 моделей из средней ступени толщины, для 10 моделей из разных ступеней толщины, для 2 тонкомерных и 2 крупномерных деревьев в каждом варианте опыта.

В качестве удобрения на опытных участках применяли гранулированную мочевины (карбамид), вносимую в дозе 150 кг/га по д.в. азота за один прием. Повторяемость внесения двух-трехкратная с интервалом в 5...10 лет. Туки разбрасывали вручную по поверхности почвы после разреживания древостоя.

При внесении азотных удобрений в разреженные ельники прирост древостоя начинает быстро повышаться. Причем положительное влияние удобрений, внесенных неоднократно в течение 10...12 лет, проявляется и через 10, и 20, и 30 лет после начала ухода. Общая производительность древостоев (запас древесины) после комплексного ухода достигала уровня контроля через 10...20 лет на обоих участках, в ельнике кисличном через 30 лет после начала ухода превышала этот уровень на 10 % (табл. 1).

Дополнительный текущий прирост определяли каждые 5 лет как разницу между накопленными запасами древостоев – пройденного комплексным уходом и разреженного без применения удобрений. Абсолютная прибавка прироста за 30 лет в ельнике черничном и кисличном соответственно составляла 55 и 96 м³/га. При этом на разреженной секции 11-2 значительная итоговая доля березы по сравнению с удобрением вариантом 11-3, где дополнительные ресурсы в основном были потреблены елью (табл. 1), обусловлена, при одинаковых исходных характеристиках древостоев, значительно лучшим ее ростом впоследствии.

Величина относительного сбег стволов ели на обеих секциях с уходом в нижней части ствола (до 0,3 H включительно) имеет слабую тенденцию к увеличению в ельнике черничном по сравнению с контролем. Это можно объяснить усилением ветроустойчивости деревьев путем увеличения диаметра в основании ствола (на высоте груди) в условиях сильного разреживания древостоя. В средней и верхней частях ствола в варианте с комплексным уходом сбеги относительно контроля уменьшаются, что свидетельствует об улучшении формы ствола. В варианте с разреживанием (секция 10-2) сбеги на высоте 0,4...0,7 H в среднем остаются на уровне контроля, а на высоте 0,8...0,9 H возрастают, т. е. четко проявляются преимущества комплексного ухода перед обычным разреживанием.

В ельнике кисличном подобные закономерности не выявлены. Здесь на всех высотах, начиная с 0,1 H , сбеги средних моделей на опытных секциях имеют тенденцию к снижению по сравнению с контролем. По-видимому, при меньшей интенсивности разреживания по сравнению с ПП-10 и достаточно высокой полноте у деревьев снижается потребность в усилении ветроустойчивости.

Изменения сбега относительно контроля в большинстве случаев не превышают $\pm 3...4$ % и статистически недостоверны (для 6 средних моделей). Лишь на относительной высоте $0,7...0,9 H$ на разреженных секциях обоих участков наблюдаются прямо противоположные по знаку, значительные и достоверные по отношению к контролю изменения сбега. По-видимому, это связано с особенностями разрастания крон деревьев.

У крупных деревьев в ельнике черничном на разреженных секциях наблюдается улучшение формы ствола на высоте $0,1...0,7 H$. Сбег по сравнению с контролем у них возрастает лишь на высоте $0,8...0,9 H$, что также может быть связано с разрастанием крон. В то же время четко прослеживается усиление основания ствола – сбег здесь заметно увеличивается по сравнению с контролем. Мелкие деревья во многом ведут себя на опытных секциях аналогично средним: отсутствие увеличения сбега на уровне пня, улучшение формы в средней и верхней частях. Таким образом, при сильном разреживании происходит перераспределение прироста между деревьями разного рангового положения. Крупные деревья в основном повышают свою ветроустойчивость, остальные – прирост стволовой древесины. Структурная перестройка в древостое обеспечивает адекватность приспособительной реакции к изменившимся условиям среды и, в конечном счете, повышение его устойчивости.

В ельнике кисличном и для крупных, и для мелких деревьев характерно некоторое ухудшение формы ствола по всей высоте дерева. Но с учетом сбега средних деревьев общая тенденция состоит в отсутствии каких-либо значительных изменений в форме ствола на участках с относительно небольшой интенсивностью разреживания древостоев и быстрым восстановлением полноты.

По многим показателям формы ствола средние деревья на участках с уходом в ельнике черничном имеют тенденцию к улучшению формы по сравнению с контролем (табл. 2). По-видимому, это можно объяснить довольно длительным сроком, прошедшим после рубки. По С.Н. Сеннову [6], уменьшение густоты древостоя может привести к кратковременному ухудшению формы ствола, увеличению его сбежистости. Однако длительные наблюдения, как указывает автор, позволили зафиксировать восстановление ухудшенной формы ствола у оставленных деревьев.

Результаты наших исследований дают сходную картину. Данные табл. 2 показывают, что в ельнике черничном показатели формы ствола ели из средней ступени толщины на ухоженных секциях не имеют достоверных отличий от контроля, которые не превышают $\pm 2...3$ %. Прослеживается тенденция улучшения формы ствола на секции с КУ по сравнению как с К, так и (в большинстве случаев) с РУ.

Коэффициенты и классы формы мелких деревьев в ельнике черничном на опытных секциях имеют четкую тенденцию к улучшению по сравнению с контролем. У крупных деревьев это проявляется лишь для нижней и средней частей дерева. На вершине крупные деревья становятся более сбежистыми, по-видимому, в связи с особенностями роста крон.

В ельнике кисличном показатели формы ствола средних деревьев имеют тенденцию к улучшению по всему стволу на секции с разреживанием. В варианте с комплексным уходом они близки к контрольным (табл. 2). Показатели формы ствола по мелким и крупным моделям в целом также соответствуют контрольным.

Таким образом, действительный относительный сбеги ствола, коэффициенты и классы формы у деревьев ели на экспериментальных секциях в ельниках черничном и кисличном в целом практически не отличаются от контроля или даже имеют тенденцию к улучшению.

Полнодревесность крупных деревьев, как правило, снижена на секциях с уходом по сравнению с контролем (табл. 3).

Таблица 2

**Характеристика формы ствола средних модельных деревьев
(абсолютные значения / процент к контролю)**

Показатель	Значение показателя у деревьев на секции пробной площади					
	К		РУ		КУ	
	ПП-10	ПП-11	ПП-10	ПП-11	ПП-10	ПП-11
q_0	1,253/100	1,270/100	1,243/99,2	1,252/98,6	1,230/98,2	1,230 / 96,9
q_1	0,910/100	0,883/100	0,889/97,6	0,902/102,2	0,895/98,3	0,883/100,0
q_2	0,730/100	0,735/100	0,741/101,5	0,745/101,4	0,743/101,7	0,731 / 99,5
q_3	0,474/100	0,492/100	0,463/97,7	0,514/104,5	0,488/102,8	0,489 / 99,4
$q_{2/1}$	0,802/100	0,832/100	0,834/103,9	0,838/100,7	0,830/103,5	0,829 / 99,7
$q_{3/1}$	0,521/100	0,558/100	0,521/100,0	0,569/102,0	0,545/104,6	0,554 / 99,3

Таблица 3

Полнодревесность стволов ели спустя 30 лет с начала опытов

Категория крупности деревьев	Видовое число / процент к контролю у деревьев на секции пробной площади					
	К		РУ		КУ	
	ПП-10	ПП-11	ПП-10	ПП-11	ПП-10	ПП-11
	Начало опытов (старое видовое число)					
Крупные	0,519/100	0,530/100	0,540/104,0	0,527/99,4	0,510/98,3	0,534/101,0
Средние	0,549/100	0,526/100	0,546/99,5	0,565 /107,0	0,545 / 99,3	0,524 / 99,6
Мелкие	0,556/100	0,588/100	0,596/107,2	0,574/97,6	0,590/106,0	0,589/100,0
	Через 30 лет (новое видовое число)					
Крупные	0,601/100	0,591/100	0,565/94,0	0,584/98,8	0,571/95,0	0,587/99,3
Средние	0,571/100	0,592/100	0,577/102,0	0,606/102,0	0,578/101,0	0,586 / 99,0
Мелкие	0,576/100	0,610/100	0,611/106,1	0,600/98,4	0,627/109,0	0,614/101,0

Это снижение особенно заметно в новом видовом числе на опытных вариантах ПП-10, где проведено более сильное разреживание. Напротив, видовые числа мелких стволов в среднем на 6...9 % выше, чем на контроле. Деревья средней ступени толщины на экспериментальных секциях обоих участков по видовым числам близки к контролю. В большинстве случаев отклонения находятся в пределах ± 1 %.

При выявлении отличий в полнодревесности стволов средней ступени толщины на секциях с комплексным уходом по сравнению с рубкой уо-

да обнаруживается следующее. В ельнике черничном видовые числа на обеих секциях одинаковы, отличий нет. В ельнике кисличном полндревесность заметно выше (на 3,4...7,8 %) на разреженной секции, хотя различия статистически недостоверны. Возможно, внесение удобрения в относительно богатую почву не улучшило ни формы стволов ели средней ступени толщины, ни и их полндревесности. В то же время полндревесность крупных и мелких деревьев в общем имеет тенденцию к увеличению на секциях с комплексным уходом, особенно по новому видовому числу.

На секциях с уходом толщина коры выше в черничнике по сравнению с кисличником (у средних деревьев – на 17...18 %, хотя эти различия недостоверны).

При сильном разреживании в ельнике черничном толщина коры возрастает на экспериментальных секциях относительно контроля, причем сильнее всего у мелких деревьев (на 39...45 %), меньше – у крупных (на 4...21 %). Деревья средней ступени толщины занимают среднее положение (18...24 %), но это увеличение также статистически недостоверно. Таким образом, наблюдается тенденция к “выравниванию” толщины коры у деревьев разной крупности при проведении ухода за лесом. Наиболее толстая кора характерна для секции с комплексным уходом.

При относительно слабом разреживании древостоя (ельник кисличный) толщина коры возрастает в значительно меньшей степени по сравнению с контролем. У крупных стволов даже имеется тенденция к снижению этого показателя. В этом случае более толстая кора отмечена в варианте с комплексным уходом по сравнению с разреженным вариантом без внесения удобрений.

Относительная протяженность живой кроны на контрольных секциях растет от мелких деревьев к крупным. На секциях с уходом по сравнению с контролем средние деревья увеличивают протяженность кроны, недостоверно – лишь в ельнике черничном (на 19...25 %). При сильном разреживании выявляется тенденция к большей протяженности кроны в удобренном варианте по сравнению с разреженным неудобренным.

Увеличение толщины коры и протяженности живой части кроны является реакцией древостоя на разреживание, что сопряжено с изменениями микроклимата и условий среды. Увеличивается разность экстремальных температур на поверхности стволов – более толстая кора обеспечивает защиту камбия. Разреживание создает лучшие условия для освещенности крон, включая и их нижние части, поэтому протяженность крон возрастает. Изменения в кроновом пространстве, т.е. в горизонтальной структуре древостоя, связанные с его разреживанием, компенсируются “подвижками” в вертикальной структуре кроновой фитомассы (увеличение протяженности крон). Удобрение в большей мере способствует повышению продуктивности фотосинтеза за счет увеличения объема крон на секциях с комплексным уходом. И это также один из механизмов восстановительной сукцессии и структурной перестройки в древостое.

Результаты статистической обработки данных по базисной плотности древесины отдельных деревьев ели показали, что точность опыта в большинстве случаев составляет 1...2 %, коэффициент вариации – 2...5 %. Различия между контролем и опытными секциями недостоверны на 5-процентном уровне. Тем не менее прослеживается тенденция к увеличению плотности на секциях с уходом по сравнению с контрольной на обоих участках. По 6 средним моделям это увеличение составило 0,8...3,7 %, по 10 моделям – 1,6...2,8 %.

После установления средней плотности деревьев каждой категории (крупные, средние и мелкие) для повышения точности определения среднюю плотность древесины насаждений рассчитывали как средневзвешенную по запасам соответствующих категорий [3]. Средневзвешенная плотность в пределах каждой из секций была принята нами за 100 % (табл. 4).

Показатели средневзвешенной плотности очень близки на обоих участках, но все же они несколько ниже в более богатых условиях местопроизрастания (в ельнике кисличном), что соответствует данным [3]. Плотность древесины, определенная по шести средним моделям, несколько больше отличается от средневзвешенной, чем определенная по десяти моделям. В первом случае отклонения составляют от –1,7 до +3,3 %, во втором – 0... +2 %.

Таблица 4

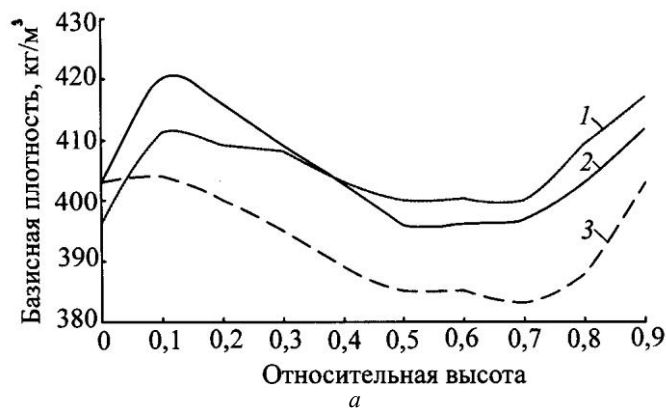
**Сравнение базисной плотности, определенной по шести (числитель)
и десяти (знаменатель) моделям**

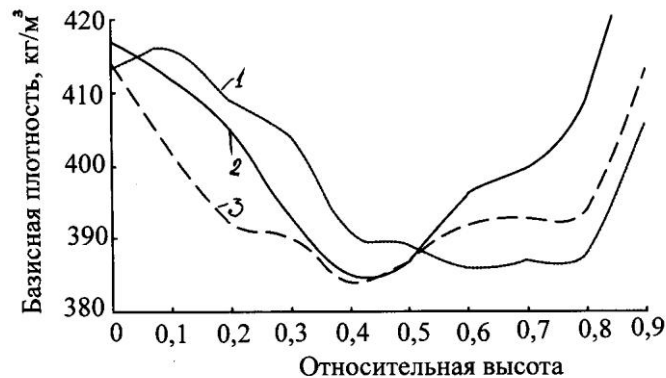
Секция	Номер секции	Запас древесины разной категории крупности, %			Средне-взвешенная плотность		Средняя плотность	
		Крупные	Средние	Мелкие	кг/м ³	%	кг/м ³	%
К	10-1	47	24	29	396	100	392/396	99,0/100,0
РУ	10-2	53	25	22	400	100	403/403	100,8/100,8
КУ	10-3	52	25	23	402	100	395/402	98,3/100,0
К	11-1	48	22	30	394	100	397/396	100,8/100,5
РУ	11-2	50	27	23	399	100	412/407	103,3/102,0
КУ	11-3	54	25	21	401	100	402/404	100,2/100,7

В наиболее разреженных вариантах обоих участков увеличивается амплитуда колебаний плотности древесины отдельных деревьев. По-видимому, решающее влияние на варьирование плотности оказывает ветровая нагрузка, резко усиливающаяся в отношении отдельных деревьев, которые вынуждены создавать необходимую прочность ствола за счет увеличения плотности древесины. С другой стороны, деревья, находящиеся в сравнительно комфортных (в отношении ветра) условиях, формируют большую по протяженности и низкоопущенную крону, которая способствует более активному нарастанию ширины годичных слоев, равномерному распределению плотности вдоль ствола и в целом ее снижению.

В ельнике черничном отмечено снижение плотности древесины в нижней половине ствола в направлении от комля к середине (0,4...0,6 H), а затем ее возрастание к вершине (см. рисунок). При этом нижняя половина ствола на секциях с уходом в среднем имеет более высокую плотность по сравнению с контролем, по-видимому, вследствие необходимости усиления ветроустойчивости. Верхняя часть ствола на секции с комплексным уходом имеет плотность, несколько сниженную по отношению к контролю, тогда как на секции с разреживанием наблюдается заметное ее увеличение. Наименьшие различия плотности между секциями наблюдаются на уровне пня и на середине ствола, наибольшие – в нижней половине ствола (0,1...0,3 H), а также в верхней части кроны (0,7...0,9 H).

В ельнике кисличном выявляется отчетливая тенденция возрастания плотности на опытных секциях по всей высоте ствола, за исключением его основания (см. рисунок), где происходит наибольшее увеличение ширины годовичных колец. Таким образом, как на разреженных, так и на удобренных участках средневозрастных ельников, различающихся по богатству условий местопроизрастания, составу древостоев, интенсивности разреживаний, выявлена общая тенденция к увеличению плотности древесины по сравнению с контролем. По-видимому, одной из важнейших причин такого результата является возраст начала разреживаний. Имеются данные, свидетельствующие о том, что разреживания, проводимые в молодом древостое, приводят к





б

Распределение плотности древесины в продольном направлении ствола в ельнике кисличном (а) и черничном (б) (по 10 модельным деревьям): 1 – КУ, 2 – РУ, 3 – К

увеличению процента ранней древесины и, как следствие, к уменьшению плотности в годы, следующие за разреживанием. В средневозрастных древостоях ускоренный прирост, следующий за разреживанием, осуществляется на основе более равномерного баланса между ранней и поздней древесиной, что может привести к некоторому увеличению плотности [3]. Нашими исследованиями также выявлена тенденция к повышению доли поздней древесины в ухоженных вариантах, при одновременном увеличении ширины годичных слоев.

Эффективность лесохозяйственных мероприятий невозможно достаточно точно определить объемными показателями прироста древесины [3]. Необходимо знать содержание сухого вещества в древостое на основе базисной плотности древесины.

В табл. 5 приведен расчет содержания стволового древесинного вещества в абсолютно сухом виде по данным базисной плотности на момент последней таксации (2003/04 гг.). Для ели (Е) расчет проведен по категориям крупности деревьев в различных вариантах опыта.

Таблица 5

Содержание сухого вещества в стволовой древесине

Порода	Категория крупности деревьев	Запас древесины, м ³ /га			Базисная плотность, кг/м ³			Содержание сухого вещества, т/га		
		К	РУ	КУ	К	РУ	КУ	К	РУ	КУ
Ельник черничник, 65 лет, II класс бонитета										
Е	Крупные	130	180	183	384	381	391	50	69	72
	Средние	66	85	88	392	403	395	26	34	35
	Мелкие	80	75	81	419	442	435	34	33	35
	Итого Е	276	340	352	-	-	-	110	136	142
С	–	37	5	12	400	400	400	15	2	5
Ос	–	77	-	-	375	-	-	29	-	-

Б	–	43	-	3	490	-	490	21	-	2
	Итого									
	Е+С+Ос+Б	433	345	367	-	-	-	175	138	149
	Отпад+рубка	123	76+109	60+127	385	385	385	47	71	72
	<i>Всего</i>	556	530	554	-	-	-	222	209	221
Ельник кисличник, 65 лет, Ia класс бонитета										
Е	Крупные	224	182	257	389	385	389	87	70	100
	Средние	103	98	119	397	412	402	41	40	48
	Мелкие	140	85	100	399	414	425	56	35	43
	Итого Е	467	365	476	-	-	-	184	145	191
Б	–	96	166	74	490	490	490	47	81	36
	Итого Е + Б	563	531	550	-	-	-	231	226	227
	Отпад+рубка	241	71+179	67+271	385	385	385	93	96	130
	<i>Всего</i>	804	781	888	-	-	-	324	322	357

В категорию средних деревьев условно включены деревья из средней ступени толщины. Остальные категории образованы деревьями из нижних и верхних ступеней по отношению к средней. В табл. 5 также представлены данные по изъятной древесине на ухоженных секциях и отпаду за 30 лет. Для плотности сосны (С), березы (Б) и осины (Ос) приведены литературные данные.

Общее содержание сухого вещества (с учетом промежуточного пользования и отпада) в ельнике черничном во всех вариантах опыта составляет примерно одинаковую величину. Лишь на разреженной секции оно несколько ниже, по-видимому, вследствие некоторого “переруба” и усиленного отпада (полнота 0,6). Однако на опытных секциях в значительно большей мере представлены запасы сухого вещества ели – породы, за которой и проводили уход. Как уже указывалось, это явилось результатом стабилизации плотности древесины ели на уровне контроля в результате внутривидовых перестроек и восстановительных процессов.

На разреженной секции в ельнике черничном сухая масса древесины ели больше контроля на 24 %, на удобренной – на 29 %. Кроме того, за два приема рубок ухода на ухоженных секциях получено дополнительно от 110 до 125 м³ на 1 га древесины (преимущественно еловой).

В ельнике кисличном запасы сухого вещества ели примерно как у контроля. Но по сравнению с разреженной секцией содержание сухого вещества ели на удобренной секции выше на 32 %. Это объясняется тем, что на разреженной секции 11-2 увеличена доля березы по сравнению с березой на удобренном варианте 11-3, что обусловлено, при одинаковых исходных характеристиках древостоев, значительно лучшим ее ростом впоследствии. При этом так же, как и в ельнике черничном, на экспериментальных секциях значительно лучше качество древесных стволов, и за три приема рубок ухода получено дополнительно еловой древесины от 180 до 270 м³ на 1 га.

Таким образом, в результате проведенных исследований выявлено преимущество комплексного ухода перед разреживанием. Удобрения ускоряют восстановительные процессы в разреженном древостое и формируют

более устойчивую структуру насаждений. Под влиянием комплексного ухода осуществляется позитивная структурная перестройка как на уровне отдельных деревьев (показатели формы и полндревесности ствола), так и на внутривидовом уровне (плотность древесины). Выявленные закономерности подтверждают возможность реального, долговременного и устойчивого повышения производительности высокобонитетных еловых древостоев и увеличения выхода ценной товарной продукции на основе комплексного ухода, что делает его необходимым элементом системы ускоренного целевого лесовыращивания.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Крылов, В.Н.* Исследование физико-химических свойств древесины сосны обыкновенной из различных лесонасаждений как сырья для производства сульфатной небеленой целлюлозы [Текст]: автореф. дис. ... канд. техн. наук / В.Н. Крылов. – Л., 1977. – 20 с.
2. *Мельников, Е.С.* Лесоводственные основы теории и практики комплексного ухода за лесом [Текст]: дис. ...доктора с.-х. наук / Мельников Евгений Сергеевич. – СПб., 1999. – 377 с.
3. *Полубояринов, О.И.* Плотность древесины [Текст] / О.И. Полубояринов. – М.: Лесн. пром-сть, 1976. – 160 с.
4. *Полубояринов, О.И.* Оценка качества древесины в насаждении [Текст] / О.И. Полубояринов. – Л.: ЛТА, 1981. – 74 с.
5. *Полубояринов, О.И.* Древесиноведение (таблицы, формулы, графики). учеб. пособие [Текст] / О.И. Полубояринов. – СПб.: ГЛТА, 1997. – 28 с.
6. *Сеннов, С.Н.* Уход за лесом (экологические основы) [Текст] / С.Н. Сеннов. – М.: Лесн. пром-сть, 1984. – 128 с.
7. *Уголев, Б.Н.* Древесиноведение с основами лесного товароведения [Текст] / Б.Н. Уголев. – М.: МГУЛ, 2005. – 340 с.

С.-Петербургская государственная
лесотехническая академия
Поступила 29.05.06

E.S. Melnikov, A.A. Smirnov

Influence of Integrated Care on Wood Quality of High-productive Spruce Forests

When studying the influence of long-term exposure (30 years) to integrated care of high-productive spruce forests it is established that wood quality factors of common spruce don't differ from bench marks or exceed them.