

**ВЛИЯНИЕ ПРОХОДНЫХ РУБОК НА РАСПРЕДЕЛЕНИЕ
КОЛИЧЕСТВА ДЕРЕВЬЕВ ПО СТУПЕНЯМ ТОЛЩИНЫ**
**The effect of flow thinning on the distribution of the number of trees
in degrees of thickness**

Нестерова Е.Н., аспирант, **Залесова Е.С.**, канд. с.-х. наук, доцент,
Уральский государственный лесотехнический университет
(Екатеринбург, Сибирский тракт, 37)

Рецензент: **В.А. Азаренок**, доктор сельскохозяйственных наук, профессор

Аннотация

Проанализировано влияние проходных рубок различной интенсивности, выполненных 35 лет назад в 42-летнем сосняке разнотравном южной подзоны тайги Урала. Установлена положительная роль указанных рубок на распределение деревьев по ступеням толщины.

Ключевые слова: южная подзона тайги Урала, сосняк разнотравный, проходная рубка, интенсивность изреживания.

Abstract

Analyzed the impact of migratory logging of varying intensity, made 35 years ago the 42-year-old pine forest, forb subzone of southern taiga of the Urals. The positive role of these cuttings on the distribution of trees in degrees of thickness.

Keywords: southern subzone of a taiga of the Urals, pines are grass-cutting, the intensity of the thinning.

Общеизвестно, что рубки ухода являются основным лесоводственным мероприятием, направленным на выращивание высокопродуктивных устойчивых насаждений целевого породного состава и структуры древостоев [1-3]. Неслучайно вопросам лесоводственной эффективности рубок ухода посвящено значительное количество научных работ. Указанные работы касаются вопросов возможности повышения продуктивности лесов рубками ухода [4-6], повышения пожароустойчивости [7-9], рекреационной привлекательности [10-13], устойчивости насаждений, произрастающих в жестких природных условиях [14-16], и специфики проведения рубок ухода в лесах различного целевого назначения [17-21].

Поскольку лесоводственная эффективность рубок ухода во многом определяется качеством их проведения в научной литературе, вопросу технологий их проведения также уделяется повышенное внимание [22-24].

В то же время, несмотря на обширную библиографию работ по рубкам ухода, многие вопросы оптимизации их проведения остаются нерешенными. Последнее обусловлено спецификой роста насаждений в различных регионах страны и лесорастительных условий (типах леса), а также биологическими особенностями древесных пород. Кроме того, большинство исследований охватывает короткий период наблюдений после проведения рубок ухода, что снижает научную значимость полученных результатов.

Целью наших исследований являлось установление влияния проходных рубок различной интенсивности на распределение количества деревьев по ступеням толщины.

Объектом исследований служили сосновые насаждения разнотравного типа леса, произрастающие в подзоне южной тайги Урала. Проходные рубки были проведены в 45-летних насаждениях с интенсивностью изреживания от 10,3 до 35,1%. Работы выполнялись на двух постоянных пробных площадях (ППП), заложенных в соответствии с общепринятыми требованиями к закладке ППП [25, 26]. Таксационная характеристика древостоев пробных площадей приведена в таблице 1.

Таблица 1

Таксационная характеристика древостоев ППП

Индекс секции	Интенсивность рубки, %	Возраст, лет	Со- став	Средние			Сумма площа- дей сечения, м ² /га	За- пас, м ³ /га
				Высо- та, м	Диа- метр, см	Густо- та, шт/га		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
ППП - 16								
До рубки								
А	0	45	9,5С	15,5	11,6	3124	33,31	276
			0,5Б	15,0	9,8	284	2,12	15
				15,5		3408	35,43	291
Б	0	45	9,5С	16,5	13,4	2268	32,05	266
			0,5Б	14,7	9,5	304	2,19	15
				16,4		2572	34,24	281
В	0	45	9,5С	15,9	12,3	2668	31,31	260

			0,5Б	14,1	8,8	368	2,31	15
				15,9		2996	33,62	275
Г	0	45	9,1С	16,0	12,6	2976	32,21	267
			0,9Б	15,3	10,3	476	3,97	28
				15,9		3052	36,18	295
После проведения проходной рубки								
Б	10,3	45	9,7С	17,5	15,4	1628	30,58	253
			0,3Б	16,3	11,8	104	1,17	8
				17,5		1732	31,75	261
В	16,2	45	9,5С	18,0	16,4	1336	28,06	233
			0,5Б	15,9	12,3	144	1,78	11
				17,9		1480	29,84	244
Г	23,4	45	9,5С	18,3	16,8	1220	27,14	212
			0,5Б	15,0	9,9	252	2,20	11
				18,1		1472	29,34	223
Через 30 лет после проходной рубки								
А	0	75	9,1С	21,0	20,8	1360	46,34	329
			0,9Б	21,0	18,7	128	3,51	42
				21,0		1488	49,85	371
Б	10,3	75	9,7С	22,0	22,3	1212	47,29	493
			0,3Б	21,7	19,2	36	1,05	15
				21,6		1248	48,34	508

1	2	3	4	5	6	7	8	9
В	16,2	75	9,4С	22,3	22,6	1128	45,09	472
			0,6Б	22,1	21,9	68	2,91	28
				22,2		1196	48,00	500
Г	23,4	75	9,7С	23,5	24,1	954	43,35	464
			0,3Б	17,5	14,0	72	0,58	12
				23,3		1026	43,93	476
ППП - 17								
До рубки								
А	0	43	8,4С	16,6	15,6	1504	26,88	235
			1,6Б	15,3	12,1	524	6,02	44
				16,4		2028	32,90	279
Б	0	43	8,1С	16,6	15,3	1348	24,72	215
			1,7Б	15,1	11,3	576	6,12	45
			0,2Лц	-	9,4	84	0,58	5
				16,0		2008	31,13	265
В	0	43	8,1С	16,6	15,2	1272	23,07	210
			1,6Б	15,2	11,7	484	5,58	40
			0,3Лц		10,5	120	1,03	8
				16,3		1876	29,68	258
Г	0	43	8,0С	16,4	14,9	1436	24,29	206
			1,9Б	15,5	12,7	552	6,75	48
			0,1Лц		8,5	120	0,68	5
				16,2		2108	31,72	259
После проведения проходной рубки								
Б	15,0	43	8,5С	16,8	16,0	1160	23,35	201
			1,4Б	15,3	12,3	431	5,12	33
			0,1Лц		12,6	10	0,53	3
				16,7		1601	29,00	237
В	25,1	43	8,5С	16,9	16,3	986	20,49	177
			1,3Б	15,9	14,8	209	3,60	27
			0,2Лц	-	15,3	48	0,68	5
				16,8		1243	24,77	209
Г	35,1	43	7,7С	17,1	17,0	681	15,54	139

			2,1Б	15,8	14,7	308	5,20	38
			0,2Лц		11,8	50	0,55	4
				16,8		1039	21,29	181
Через 30 лет после проходной рубки								
А	0	73	9,0С	22,3	21,7	892	30,34	380
			1,0Б	19,5	17,2	288	6,50	41
				22,0		1180	36,84	421
Б	15	73	8,6С	23,5	23,1	840	31,97	222
			1,1Б	21,6	18,3	212	4,03	55
			0,3Лц	18,1	14,3	48	1,47	10
				23,0		1100	37,47	487

1	2	3	4	5	6	7	8	9
В	25,1	73	8,7С	23,1	22,9	776	31,11	352
			1,0Б	21,9	18,8	168	3,52	40
			0,3Лц	18,2	15,8	48	2,06	14
				22,6		992	36,69	406
Г	35,1	73	8,0С	23,9	24,3	676	29,27	320
			1,6Б	20,4	19,4	268	4,99	65
			0,4Лц	18,7	16,1	28	2,17	15
				23,0		972	36,43	400

Материалы таблицы 1 свидетельствуют, что, несмотря на значительный период времени, который прошел после проходных рубок, запас древостоев на секциях ППП различается несущественно. Так, в частности, запас древостоев на секциях В и Г ППП-17 меньше, чем на контроле. Другими словами, проходные рубки не оказали существенного влияния на запас древостоев.

В то же время рубки ухода оказывают существенное влияние на распределение количества деревьев по ступеням толщины (рис. 1-6).

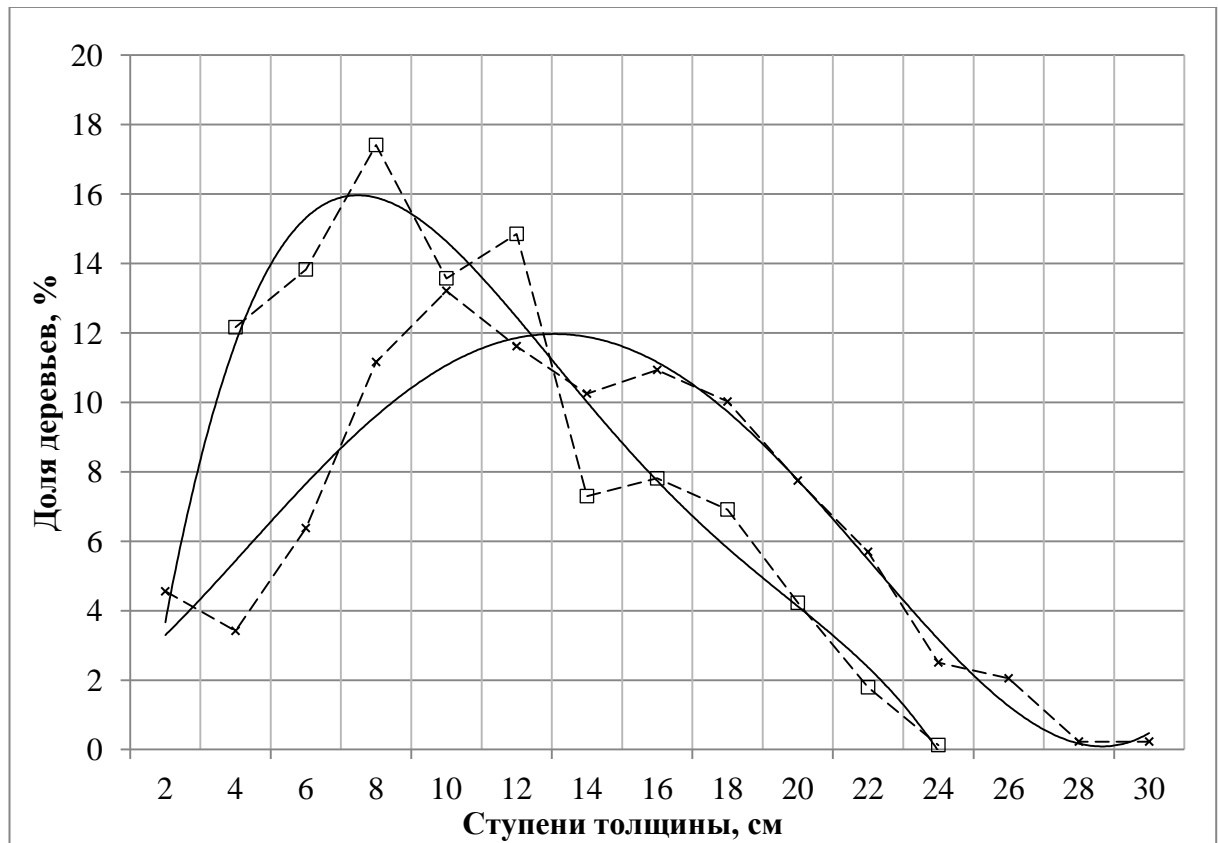


Рис. 1. Распределение количества деревьев по ступеням толщины до рубок ухода (- □ - Секция А (контроль), - × - Секция Д) ППП 16

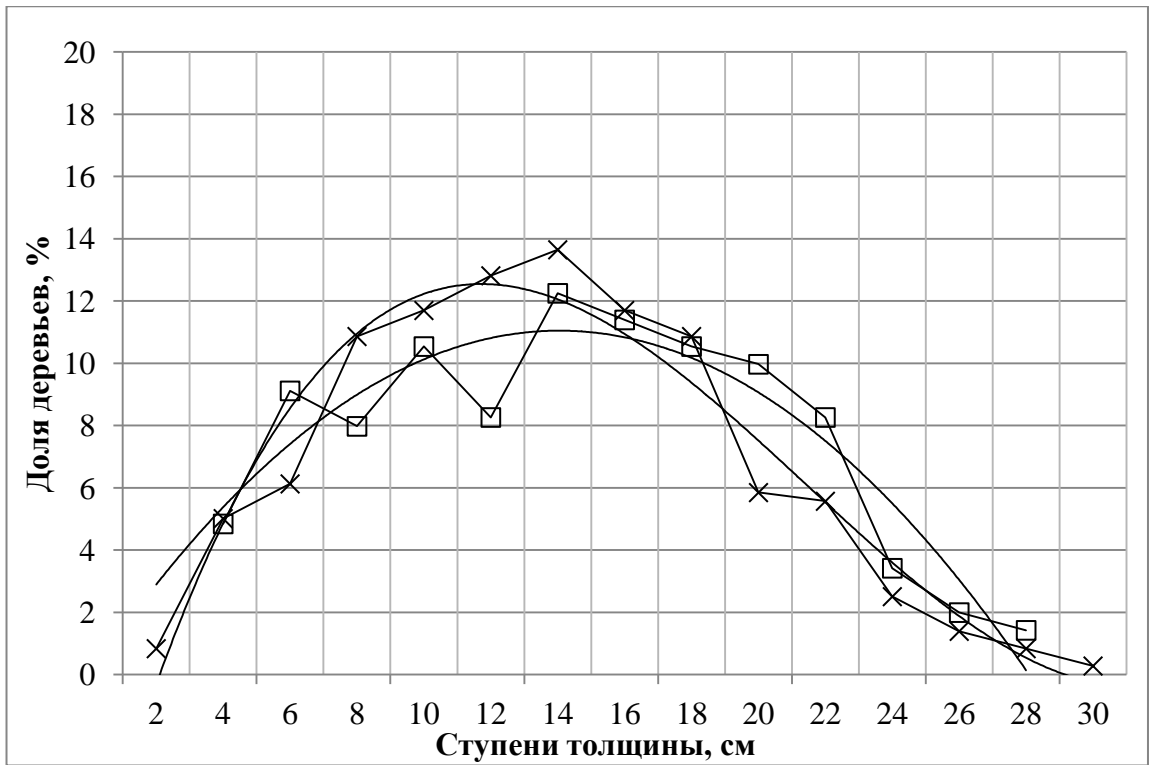


Рис. 2. Распределение количества деревьев по ступеням толщины до рубок ухода (—□— Секция А (контроль), —×— Секция Д) ППП 17

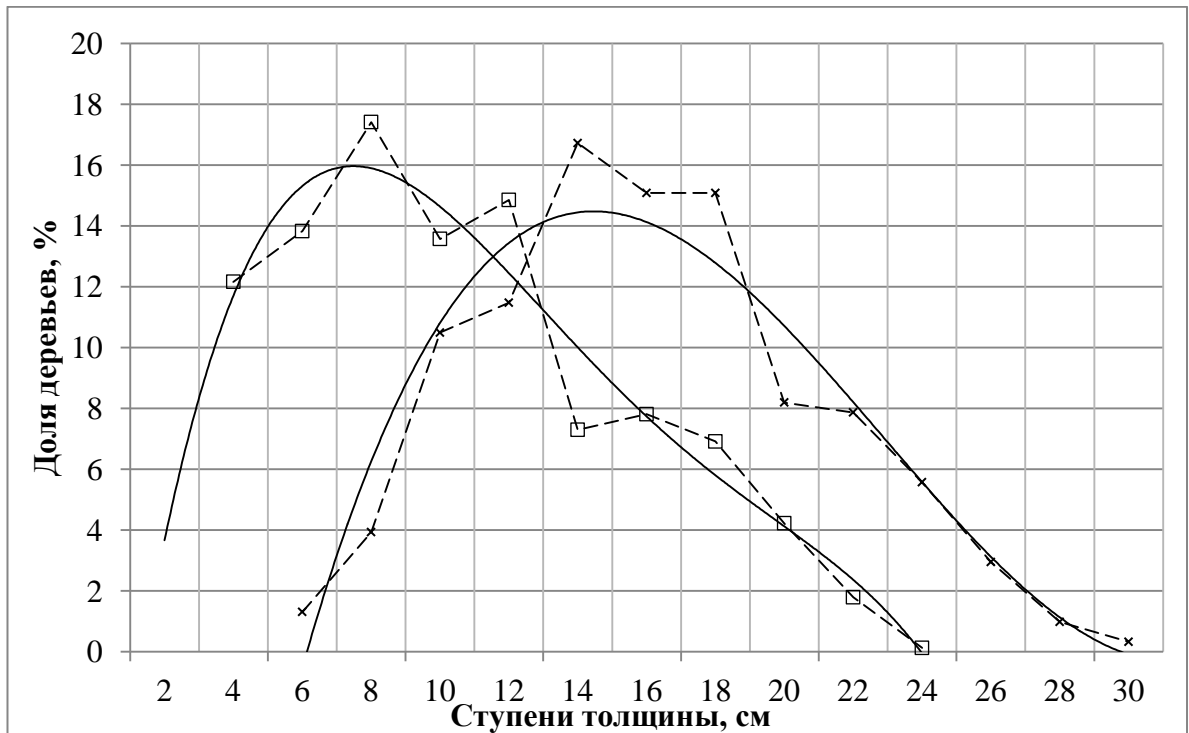


Рис. 3. Распределение количества деревьев по ступеням толщины после рубок ухода (—□— Секция А; (контроль), —×-- Секция Д) ППП 16

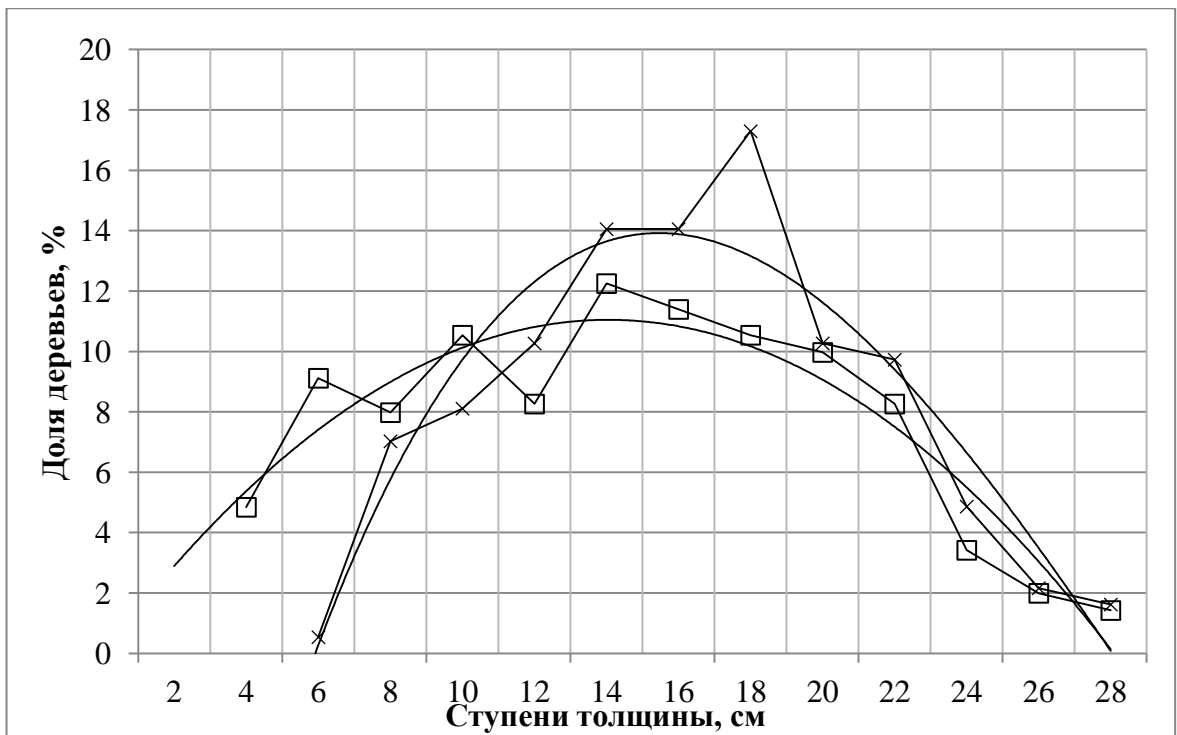


Рис. 4. Распределение количества деревьев по ступеням толщины после рубок ухода (—□— Секция А; (контроль), —×— Секция Д) ППП 17

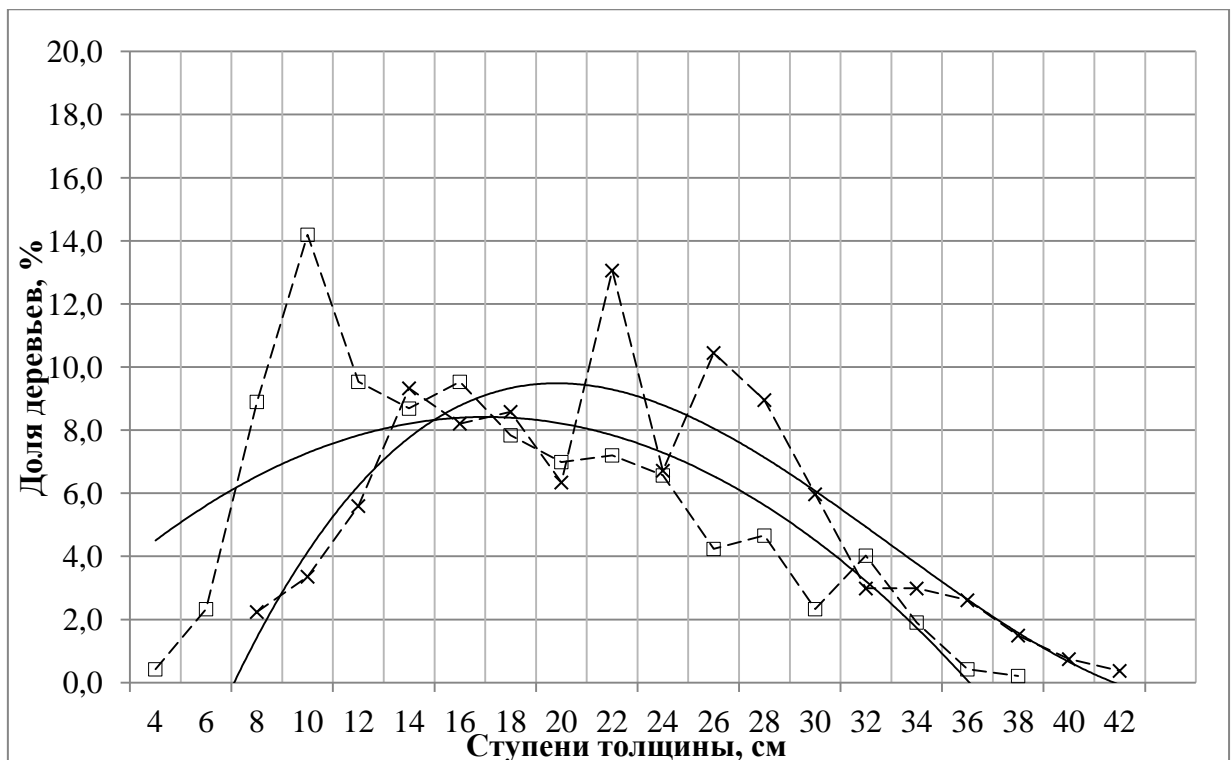


Рис. 5. Распределение количества деревьев по ступеням толщины спустя 33 года после рубок ухода (—□— Секция А (контроль), -×-- Секция Д) ППП 16

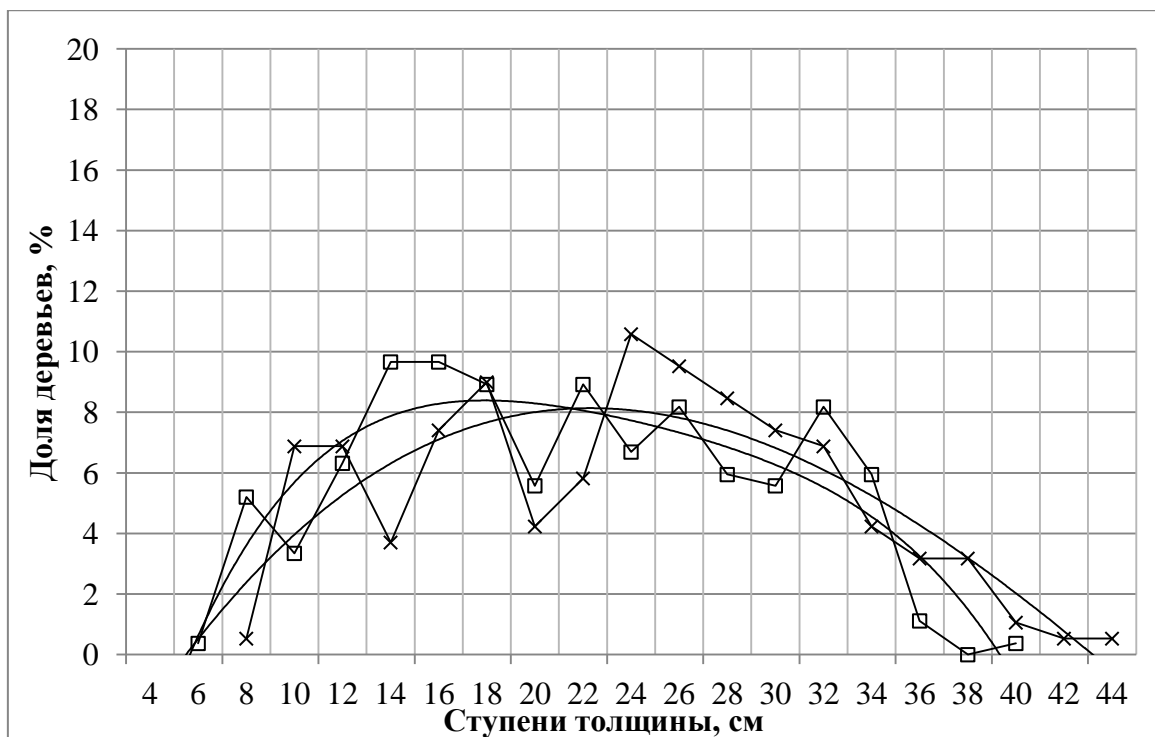


Рис. 6. Распределение количества деревьев по ступеням толщины спустя 33 года после рубок ухода (—□— Секция А (контроль), —×— Секция Д) ППП 17

Материалы рисунков 1-6 свидетельствуют, что рубки ухода способствуют увеличению доли крупных деревьев, а следовательно, увеличивают пожароустойчивость и товарную ценность выращиваемых древостоев.

Особо следует отметить, что представленные уравнения с достаточно высокой точностью отражают распределение деревьев по ступеням толщины (табл. 2).

Проведенные исследования позволяют сделать следующие выводы.

1. Рубки ухода являются наиболее распространенным лесоводственным мероприятием, направленным на применение продуктивности и устойчивости выращиваемых насаждений.

2. Рубки ухода способствуют увеличению доли наиболее крупных деревьев, а следовательно, повышают устойчивость древостоев против пожаров и увеличивают товарную ценность выращиваемой древесины.

3. Полученные уравнения распределения количества деревьев по ступеням толщины с достаточно высокой степенью точности ($R^2 = 0,599 - 0,947$) отражают фактическое распределение.

4. Полученные в процессе исследований данные позволяют оптимизировать выборку деревьев при проведении рубок ухода в сосняках.

**Уравнения распределения количества деревьев по ступеням толщины в зависимости
от интенсивности рубки**

Секция	Интенсивность рубки, %	Давность рубки, лет	Уравнение зависимости	Коэффициент корреляции (R ²)	Пределы уравнения
ППП-16					
А	0	0	$y = -0,0104x^4 + 0,3416x^3 - 4,0093x^2 + 17,836x - 10,492$	0,9359	4-22
Д	0	0	$y = 0,0033x^4 - 0,0869x^3 + 0,4731x^2 + 1,2859x + 1,6182$	0,9316	4-26
Д	23,4	0	$y = 0,0499x^3 - 1,71x^2 + 16,904x - 37,196$	0,9220	6-28
А	0	33	$y = -0,0926x^2 + 1,3903x + 3,1998$	0,5989	4-36
Д	23,4	33	$y = 0,009x^3 - 0,4181x^2 + 5,3075x - 10,975$	0,7939	8-42
ППП-17					
А	0	0	$y = -0,2244x^2 + 3,154x - 0,0347$	0,8643	4-28
Д	0	0	$y = 0,028x^3 - 0,9006x^2 + 7,6698x - 7,1048$	0,9472	2-30
Д	35,1	0	$y = 0,0235x^3 - 1,0428x^2 + 11,918x - 26,726$	0,8883	6-28
А	0	33	$y = -0,001x^4 + 0,045x^3 - 0,8009x^2 + 6,1983x - 8,9159$	0,7657	6-36
Д	35,1	33	$y = 0,0022x^3 - 0,1628x^2 + 2,6385x - 4,1291$	0,6859	8-44

Библиографический список

1. *Луганский Н.А., Залесов С.В.* Лесоведение и лесоводство. Термины, понятия, определения. - Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. акад., 1997. 101 с.
2. *Луганский Н.А., Залесов С.В., Азаренок В.А.* Лесоводство: Учебник. - Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. акад., 2001. 320 с.
3. *Залесов С.В., Луганский Н.А., Теринов Н.Н., Щавровский В.А.* Рубки ухода. - Екатеринбург: Урал. лесотехн. ин-т, 1993. 112 с.
4. *Луганский Н.А., Залесов С.В., Щавровский В.А.* Повышение продуктивности лесов. - Екатеринбург: Урал. лесотехн. ин-т, 1995. 297 с.
5. *Залесов С.В., Луганский Н.А.* Повышение продуктивности сосновых лесов Урала. - Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2002. 331 с.
6. *Залесов С.В.* Научное обоснование системы лесоводственных мероприятий по повышению продуктивности сосновых лесов Урала: Дис. ... д-ра с.-х. наук. Екатеринбург, 2000. 450 с.
7. *Залесов С.В., Данчева А.В., Муканов Б.М., Эбель А.В., Эбель Е.И.* Роль рубки ухода в повышении пожароустойчивости сосняков Казахского мелкосопочника // Аграрный вестник Урала, 2013. № 6 (112). С. 64-68.
8. *Залесов С.В., Залесова Е.С., Оплетев А.С.* Рекомендации по совершенствованию охраны лесов от пожаров в ленточных борах Прииртышья. - Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2014. 67 с.
9. *Данчева А.В., Залесов С.В.* Влияние рубок ухода на биологическую и пожарную устойчивость сосновых древостоев // Аграрный вестник Урала, 2016. № 3 (145). С. 56-61.
10. *Луганский Н.А., Аткина Л.И., Гневнов Е.С., Залесов С.В., Луганский В.Н.* Ландшафтные рубки // Лесное хозяйство, 2007. № 6. С. 20-22.
11. *Залесов С.В., Хайретдинов А.Ф.* Ландшафтные рубки в лесопарках. - Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2011. 176 с.
12. *Залесов С.В., Газизов Р.А., Хайретдинов А.Ф.* Состояние и перспективы ландшафтных рубок в рекреационных лесах // Известия Оренбургского государственного аграрного университета, 2016. № 2. С. 45-47.
13. *Хайретдинов А.Ф., Залесов С.В.* Введение в лесоводство. - Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2011. 202 с.
14. *Залесов С.В., Данчева А.В., Эбель А.В., Эбель Е.И.* Лесоводственная эффективность рубок ухода в сосняках Казахского мелкосопочника // ИВУЗ «Лесной журнал», 2016. № 3. С. 21-30.

15. *Эбель А.В., Эбель Е.И., Залесов С.В., Муканов Б.М.* Влияние полноты и густоты на рост сосновых древостоев Казахского мелкосопочника и эффективность рубок ухода в них. - Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2015. 221 с.
16. *Залесов С.В., Залесова Е.С., Тукачева А.В.* Последствия проходной рубки в осушенном сосняке осоково-кустарничковом // Аграрный вестник Урала. 2012. № 9 (101). С. 39-41.
17. *Залесов С.В., Луганский Н.А.* Проходные рубки в сосняках Урала. - Свердловск: Изд-во Урал. гос. ун-та, 1989. 128 с.
18. *Залесов С.В., Невидомова Е.В., Невидомов А.М., Соболев Н.В.* Ценопопуляции лесных и луговых видов растений в антропогенно нарушенных ассоциациях Нижегородского Поволжья и Поветлужья. - Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2013. 204 с.
19. *Залесов С.В., Луганский Н.А.* Рубки ухода в Свердловской области // Леса Урала и хозяйство в них: Сб. науч. тр. - Свердловск: Изд-во Урал. ун-та, 1990. Вып. 15. С. 5-18.
20. *Данчева А.В., Залесов С.В.* Влияние рубок ухода на состояние средневозрастных сосняков искусственного происхождения // Вестник Башкирского государственного аграрного университета, 2016. № 2. С. 103-107.
21. *Залесов С.В., Магасумова А.Г., Залесова Е.С.* Оптимизация рубок ухода в сосняках Среднего Урала // Лесной вестник - Вестник Московского гос. ун-та леса, 2007. № 8 (57). С. 18-21.
22. *Азаренок В.А., Залесов С.В.* Экологизированные рубки леса. - Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2015. 97 с.
23. *Азаренок В.А., Герц Э.Ф., Залесов С.В., Мехренцев А.В.* Сортиментная заготовка древесины. - Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2015. 140 с.
24. *Залесов С.В., Залесова Е.С., Оплетаев А.С.* Отбор деревьев в рубку при заготовке древесины: учеб. пособие для операторов валочных машин и вальщиков. - Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2015. 55 с.
25. *Залесов С.В., Зотеева Е.А., Магасумова А.Г., Швалева Н.П.* Основы фитомониторинга. - Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2007. 76 с.
26. *Данчева А.В., Залесов С.В.* Экологический мониторинг лесных насаждений рекреационного назначения. - Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2015. 152 с.