

УДК 630*231:630*221.01

**ВЛИЯНИЕ ЛЕСОЗАГОТОВИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ
НА ЛЕСОВОССТАНОВЛЕНИЕ ПОСЛЕ РУБОК**

Г. Ю. ВАССИН – магистрант*
e-mail: vassingoga@yandex.ru
ORCID: 0000-0001-6607-0253

А. М. ГРОМОВ – бакалавр*
ORCID: 0000-0003-2502-0406
e-mail: heytonny@yandex.ru

К. А. БАШЕГУРОВ – магистрант*
ORCID: 0000-0002-9050-8902
e-mail: kostyba@list.ru

А. В. ДАВЫДОВ – магистрант*
ORCID: 0000-0002-1208-6644
e-mail: aactffm@mail.ru

Г. А. ГОДОВАЛОВ – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент*
ORCID ID: 0000-0002-2309-2302
e-mail: godovalov1952@mail.ru

* ФГБОУ ВО «Уральский государственный лесотехнический университет»,
620100, Россия, Екатеринбург, Сибирский тракт, 37

Рецензент: Кожевников А.П., доктор биологических наук, ФГБОУ науки «Ботанический сад» УрО РАН.

Ключевые слова: подрост, лесозаготовка, лесозаготовительная техника, волок, пасека, порода.

Основной задачей лесного комплекса является сохранение и преумножение лесных богатств нашей страны. На естественное возобновление мест рубок большое влияние оказывает технология заготовки древесины. Целью данной работы является изучение естественного возобновления лесосек с применением тяжелой техники, а именно тракторов ЛХТ-55 и ТТ-4. Объектами исследования были выбраны шесть участков в Петрокаменском участковом лесничестве, три из которых представлены зимней заготовкой 2017 г., а три других – летней заготовкой 2016 г.

В основу исследования положен метод закладки временных пробных площадей в количестве 6 шт., при этом на каждой такой площади закладывалось по 20–25 учетных площадок. Площадки закладывались на равном расстоянии друг от друга. Расположение учетных площадок было следующее: на волоке, на расстоянии 2, 4, 6, 10 и 14 м в глубь пасеки. Учет подроста проводился по следующим параметрам: по породному составу, высотной структуре и жизненному состоянию. Таким образом было заложено 150 учетных площадок. Деление подроста происходило по следующим группам высот: мелкий – растения, высотой менее 0,5 м; средний – экземпляры высотой 0,6–1,5 м; и крупный – растения, высота которых составляла более 1,5 м.

На волоках подрост уничтожается полностью, но количество всходов относительно пасеки наибольшее. Количество подроста в пасеках варьирует в зависимости от удаленности от волока. Чем дальше от волока, тем больше подроста сохраняется. На расстоянии 2,0 м от волока фиксируется максимальное количество нежизнеспособного подроста, это связано с особенностью трелевки тяжелой техникой. При большей удаленности от волока, а именно 6, 10 и 14 м, жизнеспособность и количество подроста выше независимо от сезона заготовки. Также происходит смена хвойных пород на лиственные, однако при летней заготовке этот процесс идет более медленно.

IMPACT OF LOGGING EQUIPMENT ON REFORESTATION AFTER LOGGING

G. Y. VASSIN – undergraduate*

e-mail: vassingoga@yandex.ru

ORCID: 0000-0001-6607-0253

A. M. GROMOV – bachelor*

e-mail: heytonny@yandex.ru

ORCID: 0000-0003-2502-0406

K. A. BASHEGUROV – undergraduate*

e-mail: kostyba@list.ru

ORCID: 0000-0002-9050-8902

A. V. DAVYDOV – undergraduate*

e-mail: aactffm@mail.ru

ORCID: 0000-0002-1208-6644

G. A. GODOVALOV – candidate of agricultural science, professor*

e-mail: godovalov1952@mail.ru

* FSBEI HE «Ural state forest engineering university»

620100, Russia, Yekaterinburg, Siberian tract, 37

Reviewer: *Kozhevnikov A. P., doctor of biological Sciences, federal state budget institution of science Botanical garden, Urals branch of RAS*

Keywords: *undergrowth, logging, logging equipment, portage, apiary, breed.*

The main task of the forest complex is to preserve and increase the forest resources of our country. The natural renewal of logging sites is greatly influenced by the technology of wood harvesting. The purpose of this work is to study the natural renewal of woodlands with the use of heavy machinery, namely tractors LHT-55 and TT-4. The objects of the study were selected six sites in the Petrokamensk district forestry, three of which are represented by winter harvesting in 2017, and the other three by summer harvesting in 2016.

The study is based on the method of laying temporary trial areas, in the amount of 6 pieces, while each such area was laid on 20–25 accounting platforms. Platforms were laid at equal distances from each other. The location of the accounting platforms was as follows: on the drag, at a distance of 2, 4, 6, 10 and 14 m deep into the apiary. The undergrowth was recorded according to the following parameters: breed composition, height structure, and life status. Thus, 150 accounting platforms were created. The regrowth was divided into the following groups of heights: small-plants less than 0,5 m high; medium-specimens, 0,6–1,5 m high; and large-plants, the height of which was more than 1,5 m.

The regrowth is destroyed on the portage, but the number of seedlings, relative to the apiary, is the largest. The amount of regrowth in apiaries varies depending on the distance from the portage. The further away from the portage, the more regrowth is preserved. At a distance of 2,0 m from the portage, the maximum amount of non-viable undergrowth is recorded, this is due to the feature of skidding with heavy equipment. At a greater distance from the portage, namely 6, 10 and 14 m, the viability and amount of regrowth are higher, regardless of the harvesting season. There is also a change of coniferous species to deciduous, but this process is slower during summer harvesting.

Введение

Изучение естественного возобновления на вырубках представляет теоретический и прак-

тический интерес. В результате этих исследований можно получить представление о том, какие изменения лесорастительной

среды происходят под влиянием рубок в различных условиях произрастания; как изменяется по составу и обилию подлесок

и травяной покров на вырубках разных типов леса и в разные сроки после проведения рубок; какое направление имеют лесовосстановительные процессы в разных условиях; каковы взаимоотношения между травяным покровом, подростом и появляющимся самосевом, а также сохранившимся после рубок подростом древесных пород [1–3]. В результате работ по изучению возобновления на вырубках можно получить некоторые данные о влиянии различных способов механизированных заготовок и приемов очистки мест рубок на изменение лесорастительной среды, а также на появление, рост и развитие древесных пород [4–7]. Анализ собранных материалов окажет большую помощь в решении таких важных практических вопросов, как выбор вида рубок и очистки лесосек, установление наиболее рациональных способов организации лесосечных работ, отвечающих интересам лесного хозяйства и лесной промышленности [8–10]. Эти же данные помогут установить, в каких типах леса после рубки древостоя можно ориентировать производство на естественное возобновление, а в каких следует прибегать к искусственному [4, 11, 12]. Для условий, где естественное возобновление проходит успешно, материалы по изучению лесовозобновления позволят уточнить наиболее рациональные виды обсеменителей (семенники, куртины) и более целесообразное расположение их на лесосеке.

Методика исследований

Участки для исследования были подобраны в Петрокаменском участковом лесничестве Нижнетагильского лесничества Свердловской области. Основной целью было изучение накопления подроста последующей генерации на вырубках, где производилась хлыстовая трелевка древесины тракторами ЛХТ-55 и ТТ-4 [13]. Было подобрано 6 участков, на которых заложены 6 пробных площадей, 3 из которых – на лесосеках зимней заготовки 2017 г. и 3 – летней заготовки 2016 г. Методика учета подроста базировалась на закладке учетных площадок размером 2×2 м, которые располагались на волоке, а также на расстоянии 2, 6, 10 и 14 м от края волока в глубину пасеки. Количество учетных площадок составило 25 шт. на каждой ПП. Всего было заложено 150 площадок [14, 15].

Учет естественного возобновления проводился по следующим критериям: распределение подроста по породному составу, высотной структуре и жизненному состоянию в зависимости от удаления от волока вглубь с последующим пересчетом на 1 га. На площадках происходил учет подроста по высоте (мелкий – меньше 0,5 м; средний – 1–1,5 м и крупный – более 1,5 м) и по категории качества (жизнеспособный, нежизнеспособный и сомнительный).

Жизнеспособный подрост хвойных пород характеризуется следующими признаками: густая хвоя, зеленая или темно-зеленая окраска хвои, заметно выражен-

ная мутовчатость, островершинная или конусообразная симметричная густая или средней густоты крона протяженностью до 1/3 высоты ствола в группах и до 1/2 высоты ствола при одиночном размещении, прирост по высоте за последние 3–5 лет не утрачен, прирост вершинного побега равен или более прироста боковых ветвей верхней половины кроны, стволы прямые неповрежденные, гладкая или мелкочешуйчатая кора без лишайников.

К нежизнеспособному относится больной, поврежденный подрост. У таких экземпляров хвоя имеет желто-оранжевую окраску, центральный побег поврежден или его прирост меньше прироста боковых побегов. Стволик кривой. Такой подрост не обеспечивает лесовосстановление.

Оценить успешность естественного возобновления можно только по количественным и качественным характеристикам жизнеспособного подроста. Нежизнеспособный подрост не учитывается, а сомнительный подрост распределяется в равных долях между жизнеспособным и нежизнеспособным. Только жизнеспособный подрост в будущем сможет сформировать продуктивный и устойчивый древостой [15, 16].

Характеристика объектов исследования

Характеристика древостоев до рубки представлена в табл. 1.

Участки, подобранные для закладки ПП, относятся к одному

Таблица 1

Table 1

Лесоводственно-таксационная характеристика древостоев до рубки
Forestry and taxation characteristics of stands before logging

№ ВПП № ТА	Состав Structure	Бонитет Bonitet	Полнота Completeness	Возраст, лет Age, years	Тип леса The forest type	Средние Medium		Запас, м ³ /га Stock, m ³ /ha	Вид и год рубки Type and year of logging
						диаметр, см diameter, cm	высота, м height, m		
1	8С2Б	3	0,6	110	СРПР	24	20	250	СР (зима winter) 2017
3	6С3Б1ОС	2	0,6	110	СРПР	24	23	290	СР (зима winter) 2017
4	5С4Б1ОС	2	0,5	110	СРПР	36	25	200	СР (зима winter) 2017
6	5С4Б1ОС	2	0,7	95	СРПР	23	20	330	СР (лето summer) 2016
7	7С2Б1ОС	2	0,7	85	СРПР	26	22	310	СР (лето summer) 2016
9	6С3Б1ОС	2	0,7	90	СРПР	28	25	270	СР (лето summer) 2016

типу леса – сосняк разнотравный, имеют близкий состав до рубки, с примесью березы и осины. Все участки принадлежат к одной группе возраста – спелые. Класс бонитета II–III, относительная полнота колеблется в пределах 0,5–0,7.

К сожалению, в таксационных описаниях количество и состав подроста под пологом до рубки отсутствуют.

Результаты исследования и их обсуждение

Распределение количества подроста в зависимости от года и сезона заготовки древесины и удаленность в глубь пасеки от волока представлены в табл. 2. Подрост на волоках отсутству-

ет полностью, имеются только всходы. Количество всходов на волоках наибольшее независимо от сезона заготовки. Это объясняется тем, что на волоках происходит повреждение живого напочвенного покрова, который, в свою очередь, составляет конкуренцию появлению всходов. Особенно это важно отметить в травяных типах леса. Подрост предварительной генерации при данной системе разработки уничтожается полностью.

При удаленности от волока в глубь пасеки наблюдается тенденция уменьшения всходов. Это связано с меньшей степенью минерализации почвы хлыстами в глубине пасеки. А вот количество подроста увеличи-

вается. На расстоянии 2 м от волока при зимней заготовке зафиксировано максимальное количество нежизнеспособного подроста. Это связано с особенностями трелевки древесины, так как именно эта часть после волока наиболее подвержена нагрузке. При большей удаленности от волока доля жизнеспособного подроста повышается вне зависимости от сезона заготовки древесины.

Распределение жизнеспособного подроста по категориям крупности в зависимости от расстояния от волока показано в табл. 3. На волоках, как говорилось ранее, подрост отсутствует из-за уплотнения почвы лесозаготовительной тех-

Таблица 2
Table 2

Распределение подроста в зависимости от удаленности от волока в глубь пасеки, шт./га
Distribution of undergrowth depending on the distance from the portage deep into the apiary, PCs/ha

№ ПП № ТА	Жизнеспособность подроста Viability of undergrowth	Распределение подроста на 1 га в зависимости от удаленности от волока, м Distribution of undergrowth depending on the distance from the portage, m																													
		2					6					10					14														
		Всх shoots	С	ОС	П	Б	Σ	Всх shoots	С	ОС	П	Б	Σ	Всх shoots	С	ОС	П	Л	Б	Σ	Всх shoots	С	ОС	П	Л	Б	Σ				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29			
Зимняя заготовка																															
1	жсп	5500	3000	24	58	12	41	155	845	15	284	-	59	358	550	125	754	-	-	45	924	175	277	626	46	18	251	1218			
	нжсп			124	-	-	90	214		82	-	8	61	151		-	42	14	20	18	94		34	-	21	13	-	68			
3	жсп	5700	3500	3	465	-	72	540	2200	158	455	-	107	720	1600	45	620	54	-	381	1100	800	60	940	-	20	512	1532			
	нжсп			280	70	-	189	539		50	-	4	96	150		25	125	45	45	-	240		24	34	-	-	-	58			
4	жсп	4900	4000	26	53	26	152	258	1842	26	-	-	526	552	1158	-	194	-	-	548	742	1400	39	256	165	-	500	960			
	нжсп			-	-	-	53	53		-	26	-	26	52		45	-	-	4	36	85		-	-	-	-	70	70			
Летняя заготовка																															
6	жсп	5800	4000	26	53	26	200	305	1842	26			526	552	1158	26	26	132		1000	1184	1400	250	150	200		550	1150			
	нжсп						53	53			26		26	52			26	26						620	500		500	1620			
7	жсп	5500	4500	100	-	-	200	286	2500	75		75	625	775	1000	150	100	75		750	1075	1200	250	450	50		750	750			
	нжсп			25	25	-	-	50		100	50			150		100	75		25	200	200	100	150				250	250			
9	жсп	5000	4500	200	-	-	-	200	3900	400	-	40	-	440	1250	400	-	-	80	150	630	1150	670	120	-	110	420	1320			
	нжсп			-	-	-	-	-		60	-	-	-	60		40	150	-	100	-	290		125	-	-	-	-	125			

Примечание: ж – жизнеспособный, нжсп – нежизнеспособный, всх – всходы, С – сосна, Л – лиственница, П – пихта, ОС – осина, Б – береза.
Note: ж – viable, нежсп – non-viable, всх – shoots, С – pine, Л – larch, П – fir, ОС – aspen, Б – birch.

Таблица 3

Table 3

Распределение жизнеспособного подроста по крупности в зависимости от удалённости от волока, шт./га
 Distribution of viable undergrowth by size depending on the distance from the portage, PCs/ha

№ ПП № ТА	Порода Breed	Распределение жизнеспособного подроста по крупности в зависимости от удаленности от волока, м Distribution of undergrowth depending on the distance from the portage, m											
		2			6			10			14		
		0,1-0,5	0,6-1,5	>1,5	0,1-0,5	0,6-1,5	>1,5	0,1-0,5	0,6-1,5	>1,5	0,1-0,5	0,6-1,5	>1,5
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Зимняя заготовка Winter development													
1	С	24		-	15	-		90	9	24	182	44	51
	ОС	44	14	-	102	131	51	123	546	85		328	298
	П	12	-	-	-	-					25		21
	Л				-	-							
	Б	41			29	19	11	15	18	12	102	49	100
3	С	3			98	60		28	17			35	25
	ОС	280	185		265	190		195	260	165	285	305	350
	П							50	4				
	Л											20	
	Б	72			95	12			260	121		127	385
4	С	26			12	14						21	18
	ОС	28	25					88	106		86	79	91
	П	26									63		102
	Л												
	Б	85	67		245	108	173	149	207	192	156	126	218
Летняя заготовка Summer development													
6	С	26			19	7			2	24		142	108
	ОС	47	6						26			58	92
	П	26						73	59		47	84	69
	Л												
	Б	185	15		194	247	111	265	682	53	165	88	298
7	С	100			45	30		63	87		87	95	68
	ОС							38	36	26	181	269	
	П				39	36		75					50
	Л												
	Б	186			86	398	141	458	186	106	189	268	293
9	С	146	54		136	264		26	162	212	86	325	259
	ОС											42	78
	П					14	26						
	Л								54	26	45	65	
	Б								77	73	145	149	126

ной. На расстоянии 2,0 м от волока преобладает мелкий подрост лиственных пород. С увеличением расстояния в глубь пасаки количество среднего и крупного подроста увеличивается, также в составе повышается доля хвойных пород.

Состав подроста и распределение жизнеспособного подроста

в пересчете на крупный в зависимости от удаленности от волока представлены в табл. 4. После зимней заготовки происходит смена пород. Доля осины и березы в сумме в составе может достигать 10 единиц. Но с продвижением в глубь пасаки в составе появляются хвойные породы. Особенно заметно

это при зимней заготовке. При летней заготовке доля хвойных пород в составе увеличивается. Так, на ПП № 9 на расстоянии 2,0 м от волока накапливается подрост составом 10С. Однако с продвижением в глубь пасаки доля сосны снижается. В составе появляется осина и береза.

Таблица 4

Table 4

Состав подроста и распределение жизнеспособного подроста в пересчете на крупный в зависимости от удаленности от волока, шт./га
The composition of undergrowth and distribution of viable undergrowth in terms of large, depending on the distance from the portage, PCs/ha

№ ПП	Порода Breed	Расстояние от волока, м Distance from the portage, m			
		2	6	10	14
<i>I</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>
Зимняя разработка Winter development					
1	С	12	8	76	177
	ОС	33	207	583	560
	П	6	0	0	34
	Л	0	0	0	0
	Б	21	41	34	190
	Итого Result	72	255	693	961
	Состав подроста Composition of the undergrowth	5ОС3Б2С+П	8ОС2Б+С	9ОС1С+Б	6ОС2Б2С+П
3	С	13	97	28	53
	ОС	34	285	471	737
	П	13	0	28	0
	Л	0	0	0	16
	Б	96	57	329	487
	Итого Result	156	439	855	1292
	Состав подроста Composition of the undergrowth	7Б3ОС+С	6ОС3С1Б	6ОС4Б+С+П	6ОС4Б+С+Л
4	С	13	17	0	35
	ОС	34	0	129	197
	П	13	0	0	134
	Л	0	0	0	0
	Б	96	382	432	397
	Итого Result	156	399	561	762

Окончание табл. 4

The end of table 4

1	2	3	4	5	6
	Состав подроста Composition of the undergrowth	6Б4ОС+С+П	10Б+С	8Б2ОС	5Б2ОС2П+С
Летняя заготовка Summer harvest					
6	С	13	15	26	222
	ОС	28	0	21	138
	П	13	0	84	160
	Л	0	0	0	0
	Б	105	406	731	451
	Итого Result	159	421	861	971
	Состав подроста Composition of the undergrowth	7Б2ОС1С+Л	10Б+С	9Б1П+С+ОС	5Б3С1П1ОС
7	С	50	47	101	188
	ОС	0	0	74	306
	П	0	48	38	50
	Л	0	0	0	0
	Б	93	502	484	602
	Итого Result	143	597	696	1145
	Состав подроста Composition of the undergrowth	7Б3С	9Б1С+П	7Б2С1ОС+П	6Б3ОС1С+П
9	С	116	279	355	562
	ОС	0	0	0	112
	П	0	37	0	0
	Л	0	0	69	75
	Б	0	0	135	318
	Итого Result	116	316	558	1066
	Состав подроста Composition of the undergrowth	10С	8С2П	6С3Б1Л	5С3Б1ОС+Л

Выводы

1. Объектами исследований служили участки, на которых проводились сплошные рубки в зимний и летний периоды с применением тракторов ЛХТ-55 и ТТ-4. Все подобранные участки относились к одному типу

леса – сосняк разнотравный, близки по таксационным показателям.

2. Спустя 2–3 года после рубки на волоках наблюдается максимальное количество всходов. В глубине пасеки этот показатель значительно ниже,

что связано в первую очередь с развитием и состоянием живого напочвенного покрова, который составляет конкуренцию всходам.

3. Количество жизнеспособного подроста увеличивается при продвижении в глубь пасеки.

Наибольшее количество крупного подроста находится на расстоянии 14,0 м от волока.

4. После рубки наблюдается смена хвойных пород на произ-

водные лиственные. Наиболее активно этот процесс происходит в местах зимней заготовки. При летней заготовке доля хвойных пород в составе выше.

5. При зимней заготовке наблюдается следующая тенденция: чем дальше от волока, тем выше доля хвойных пород в составе подроста, при летней же заготовке картина обратная.

Библиографический список

1. Рекомендации по лесовосстановлению и лесоразведению на Урале / В. Н. Данилик, Р. П. Исаева, Г. Г. Терехов, И. А. Фрейберг, С. В. Залесов, В. Н. Луганский, Н. А. Луганский. – Екатеринбург : Урал. гос. лесотехн. акад., 2001. – 117 с.
2. Луганский Н. А., Залесов С. В., Азаренок В. А. Лесоводство : учебник. – Екатеринбург : Урал. гос. лесотехн. акад., 2001. – 320 с
3. Луганский Н. А., Залесов С. В., Щавровский В. А. Повышение продуктивности лесов. – Екатеринбург : Урал. гос. лесотехн. ун-т, 1995. – 297 с.
4. Залесов С. В., Луганский Н. А. Повышение продуктивности сосновых лесов Урала. – Екатеринбург : Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2002. – 331 с
5. Азаренок В. А., Залесов С. В. Экологизированные рубки леса : учеб. пособие. – Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2015. – 97 с.
6. Естественное лесовосстановление на вырубках Тюменского Севера / С. В. Залесов, Е. П. Платонов, К. И. Лопатин, Г. А. Годовалов // Изв. высш. учеб. завед. Лесн. жур. – 1996. – № 4–5. – С. 51–58.
7. Последствия применения сортиментной технологии при рубках спелых и перестойных насаждений / С. В. Залесов, А. Г. Магасумова, Ф. Т. Тимербулатов, Е. С. Залесова, С. Н. Гаврилов // Аграрн. вестник Урала. – 2013. – № 3 (109). – С. 44-46.
8. Влияние лесозаготовительных работ на лесную среду и возобновление в лесах Среднего Урала / В. Н. Данилик, Г. П. Макаренко, М. К. Мурзаева, Н. Н. Теринов, О. В. Толкач // Проблемы лесовосстановления в горных лесах. – М.: ВНИИЛМ, 1984. – С. 23–28.
9. Сортиментная заготовка древесины / В. А. Азарёнок, Э. Ф. Герц, С. В. Залесов, А. В. Мехренцев. – Екатеринбург : Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2015. – 140 с.
10. Герц Э. Ф., Залесов С. В. Повышение лесоводственной эффективности несплошных рубок путём оптимизации валки назначенных в рубку деревьев // Лесн. хо-во. – 2003 – № 5. – С. 18–20.
11. Казанцев С. Г., Залесов С. В., Залесов А. С. Оптимизация лесопользования в производных березняках Среднего Урала. – Екатеринбург : Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2006. – 156 с.
12. Дебков Н. М., Залесов С. В. Возобновительные процессы над пологом насаждений, сформировавшихся из сохранённого подроста предварительной генерации // Аграрн. вестник Урала. – 2012. – № 9 (101). – С. 39–41.
13. Винокуров В. Н., Силаев Г. В., Золотаревский А. А. Машины и механизмы лесного хозяйства и садово-паркового строительства : учебник для вузов / под ред. В. Н. Винокурова. – М. : Академия, 2004. – 400 с.
14. Побединский А. В. Изучение лесовосстановительных процессов. – Изд. 2-е, доп. и перераб. – М. : Наука, 1966. – 90 с.
15. Основы фитомониторинга : учеб. пособие / Н. П. Бунькова, С. В. Залесов, Е. А. Зотева, А. Г. Магасумова. – Екатеринбург : Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2011. – 89 с.
16. Данчева А. В., Залесов С. В. Экологический мониторинг лесных насаждений рекреационного назначения. – Екатеринбург : Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2015. – 152 с.

Bibliography

1. Recommendations for reforestation and afforestation in the Urals / V. N. Danilik, R. P. Isaeva, G. G. Terekhov, I. A. Freyberg, S. V. Zalesov, V. N. Lugansky, N. A. Lugansky. – Yekaterinburg: Ural state forest engineering. akad., 2001. – 117 p.
 2. Lugansky N. A., Zalesov S. V., Azarenok V. A. Forestry: textbook. – Yekaterinburg: Ural state forest engineering. acad., 2001. – 320 p.
 3. Lugansky N. A., Zalesov S. V., Shchavrovsky V. A. Increasing forest productivity. – Yekaterinburg: Ural state forest engineering un-t, 1995. – 297 p.
 4. Zalesov S. V., Lugansky N. A. Increasing productivity of pine forests in the Urals. – Yekaterinburg: Ural state forest engineering un-t, 2002. – 331 p.
 5. Azarenok V. A., Zalesov S. V. Ecologized logging of the forest: a textbook. – Yekaterinburg: Ural state forest engineering un-t, 2015. – 97 p.
 6. Natural reforestation in the cuttings of the Tyumen North / S. V. Zalesov, E. P. Platonov, K. I. Lopatin, G. A. Godovalov // News of higher educational institutions. Forest Journal. – 1996. – No. 4–5. P. 51–58.
 7. Consequences of the use of assortment technology in cutting ripe and perestoyinyh plantings / S. V. Zalesov, A. G. Magasumova, F. T. Timerbulatov, E. S. Zalesova, S. N. Gavrilov // Agrarian Bulletin of the Urals. – 2013. – № 3 (109). – P. 44–46.
 8. Influence of logging operations on the forest environment and renewal in the forests of the Middle Urals / V. N. Danilik, G. P. Makarenko, M. K. Murzayeva, N. N. Terinov, O. V. Tolkach // Problems of reforestation in mountain forests. – Moscow: VNIILM, 1984. – P. 23–28.
 9. Sortimentnaya billets of wood / V. A. Azarenok, E. F. Hertz, S. V. Zalesov, A. V. Mekhrentsev. – Yekaterinburg: Ural state forest engineering un-t, 2015. – 140 p.
 10. Hertz E. F., Zalesov S. V. Increasing the forest efficiency of non-continuous felling by optimizing the felling of trees assigned to the felling // Flax farming. – 2003. – No. 5. – P. 18–20.
 11. Kazantsev S. G., Zalesov S. V., Zalesov A. S. Optimization of forest management in the production of birch forests of the Middle Urals. – Yekaterinburg: Ural state forest engineering univ., 2006. – 156 p.
 12. Debkov N. M., Zalesov S. V. Renewal processes over the canopy of plantings formed from preserved undergrowth of preliminary generation // Agrarian Bulletin of the Urals. – 2012. – № 9 (101). – P. 39–41.
 13. Vinokurov V. N., Silaev G. V., Zolotarevsky A. A. Machines and mechanisms of forestry and garden and Park construction: textbook for universities / edited by V. N. Vinokurov. – Moscow: Academy, 2004. – 400 p.
 14. Pobedinsky A. V. Study of reforestation processes. – 2nd ed., add. and pererab. – Moscow: Nauka, 1966. – 90 p.
 15. Fundamentals of phytomonitoring: textbook / N. P. Bunkova, S. V. Zalesov, E. A. Zoteeva, A. G. Magasumova. – Yekaterinburg: Ural state forest engineering un-t, 2011. – 89 p.
 16. Dancheva A. V., Zalesov S. V. Ecological monitoring of forest stands for recreational purposes. – Yekaterinburg: Ural state forest engineering un-t, 2015. – 152 p.
-