

УДК 630*230

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ЛЕСОВОССТАНОВЛЕНИЯ НА СПЛОШНЫХ ВЫРУБКАХ ПОСЛЕ ПРИМЕНЕНИЯ КОМПЛЕКСОВ МНОГООПЕРАЦИОННЫХ ЛЕСОЗАГОТОВИТЕЛЬНЫХ МАШИН В УСЛОВИЯХ БИСЕРСКОГО ЛЕСНИЧЕСТВА ПЕРМСКОГО КРАЯ

А. Е. МОРОЗОВ – кандидат сельскохозяйственных наук,
доцент кафедры лесоводства*;
ORCID ID 0000-0002-2373-1151;
MorozovAE@m.usfeu.ru

С. В. БАТУРИН – магистрант*,
ORCID ID 0000-0002-6309-3043.
b79504997005.baturin@yandex.ru

* ФГБОУ ВО «Уральский государственный лесотехнический университет»,
620100, Екатеринбург, Сибирский тракт, 37
Тел.: + 7 (343) 261-52-88

Рецензент: Третьяков А. С., доктор биологических наук, профессор кафедры биоразнообразия и биологии Института естественных наук и математики Уральского федерального университета имени первого Президента России Б. Н. Ельцина.

Ключевые слова: сплошные рубки, многооперационные лесозаготовительные машины, сортиментная технология лесозаготовки, лесосека, пасека, технологический коридор, естественное лесовосстановление, сохранение подроста, обработка почвы, искусственное лесовосстановление.

Статья содержит результаты оценки лесоводственной эффективности различных способов лесовосстановления после сплошнолесосечных рубок с применением комплексов многооперационных лесозаготовительных машин. Целью исследований явилось выявление наиболее эффективных способов лесовосстановления. В основу исследований положен метод пробных площадей. В результате исследований установлено, что сохранение подроста в процессе рубки эффективно в зеленомошной и сфагновой группах типов леса и неэффективно в травяной группе типов леса, где необходимо ориентироваться на искусственное лесовосстановление.

Наиболее эффективной технологией искусственного лесовосстановления являются обработка почвы созданием микроповышений ковшом экскаватора и посадка сеянцев ели с закрытой корневой системой по микроповышениям.

Наименее эффективной является технология создания лесных культур с обработкой почвы в виде полосной расчистки ножом бульдозера с посадкой сеянцев в дно борозды.

Полученные результаты имеют практическое значение и могут применяться лесопользователями и органами исполнительной власти в области лесных отношений при планировании, организации и проведении работ по лесовосстановлению на территории Бисерского лесничества Пермского края.

EFFICIENCY OF FOREST RECOVERY ON CONTINUOUS FELLING AFTER APPLICATION OF COMPLEXES MULTI-OPERATION FORESTRY MACHINES IN THE CONDITIONS OF BEAD FORESTRY OF THE PERM REGION

A. E. MOROZOV – candidate of agricultural sciences,
Associate Professor, Department of Forestry*;
ORCID ID 0000-0002-2373-1151; MorozovAE@m.usfeu.ru.

S. V. BATURIN – graduate student*;
ORCID ID 0000-0002-6309-3043;
b79504997005.baturin@yandex.ru

* FSBE HE «Ural state forest engineering university»
620100, Russia, Yekaterinburg, Siberian tract, 37
Phone: + 7 (343) 261-52-88

Reviewer: *Tretyakov A. S., doctor of biological Sciences, Professor of the Department of biodiversity and biology of the Institute of natural Sciences and mathematics of the Ural Federal University named after the first President of Russia B. N. Yeltsin.*

Keywords: *forestry machines, assortment logging technology, cutting area, apiary, reforestation, preservation of undergrowth, tillage, artificial reforestation.*

The article contains the results of assessing the silvicultural efficiency of various flat cuttings using multioperational forestry machine complexes. The aim of the research was to identify the most efficient ways of reforestation. The research is based on the trial plot method. As a result of studies, it was found that the conservation of undergrowth during felling is efficient the green and sphagnum groups of forest types and is not efficient in the grass group of forest types, where it is necessary to focus on artificial reforestation.

The most efficient artificial forest restoration technology is tillage by creating micro-elevations with an excavator bucket and planting spruce seedlings with a closed root system using micro-elevations.

The least efficient is the technology of creating forest crops with tillage in the form of a strip clearing a bulldozer with a knife and planting seedlings in the bottom of the furrow.

The results are practically important and can be used by forest users and executive authorities in the field of forest relations in the planning, organization and conduct of forest restoration on the territory of the Biser forestry of the Perm Region.

Введение

В настоящее время одной из распространенных технологий лесозаготовки является сортиментная технология на базе комплекса многооперационных валочно-сучкорезно-раскряжевочных машин (харвестеров) и сортиментовозов (форвардеров) [1–3]. Эта технология широко применяется на арендуемых лесных участках, поскольку исключает необходимость органи-

зации нижних складов. Вместе с тем применение указанной технологии обуславливает специфика работ по лесовосстановлению на сплошных вырубках после ее применения.

Цель, задача, методика и объекты исследования

Целью исследования явилась оценка эффективности различных способов лесовосстановления на сплошных вырубках

после проведения лесозаготовок с использованием сортиментной технологии на базе комплекса многооперационных лесозаготовительных машин.

Исследования проводились на территории Бисерского лесничества, расположенного в Горнозаводском районе Пермского края. В соответствии с приказом Минприроды России от 18.08.2014 г. № 367 «Об утверждении Перечня лесорастительных зон

Российской Федерации и Перечня лесных районов Российской Федерации» [4] район исследований относится к таежной зоне, Средне-Уральскому таежному району.

В основу исследований положен метод пробных площадей [5, 6]. Пробные площади были заложены на вырубках шириной от 100 до 400 м летней и зимней заготовки в количестве 9 шт., в том числе 5 из них заложены на лесосеках, где проводились мероприятия по естественному лесовосстановлению, и 4 – на лесосеках, где проводились мероприятия по искусственному лесовосстановлению. На каждой пробной площади равномерно по территории лесосеки (включая пасеки и технологические коридоры) закладывались учетные площадки размером $2,0 \times 2,0$ м в количестве 30 шт. В процессе учета подрост группировали по породам, высоте и жизненному состоянию согласно общепринятым методикам. Оценка успешности лесовосстановления проводилась в соответствии с приказом Минприроды России от 25.03.2019 г. № 188 [7].

На всех исследуемых участках до рубки произрастали лесные насаждения, представленные перестойными ельниками зеленомошной, травяной и сфагновой групп типов леса, с преобладанием в составе древостоев ели с незначительной примесью пихты и березы, III–IV классов бонитета, с относительной полнотой 0,7–0,8. До рубки под пологом древостоев присутствовал хвойный подрост предварительной

генерации в количестве от 600 до 4000 шт./га. В составе подроста доминировала ель, на долю которой приходилось от 6 до 9 единиц состава. Доля других пород в составе подроста (кедра, пихты, березы) в сумме не превышала 4 единиц.

Технологический процесс лесосечных работ на всех исследуемых участках включал валку, обрезку сучьев и раскряжевку деревьев на сортименты харвестером, погрузку и трелевку сортиментов форвардером.

Ширина пасек составляла 16 м. Перед началом разработки пасек разрубались технологические коридоры шириной 3,0 м. Технология работы харвестера включала следующие операции: перемещение на технологическую стоянку, наведение харвестерной головки на ствол дерева, захват дерева, спиливание и сталкивание дерева в сторону пасеки, протаскивание дерева на противоположную сторону технологического коридора и обрезка сучьев, раскряжевка полученного хлыста на сортименты, укладка готовых сортиментов по обе стороны от оси технологического коридора, переезд на новую технологическую стоянку, а затем на новый технологический коридор. Сортименты, уложенные харвестером вдоль технологического коридора, загружались форвардером с помощью манипулятора и вывозились им же по магистральному технологическому коридору к местам погрузки на лесовозный транспорт (погрузочные площадки размерами 60×40 м). Сбор круп-

ных порубочных остатков с лесосек также осуществлялся с помощью форвардера.

В местах технологических стоянок харвестера при технологии работ, предусматривающей сталкивание дерева харвестером в сторону пасеки и последующее его протаскивание в сторону технологического коридора вместе с кроной, как правило, наблюдается почти полное уничтожение подроста предварительной генерации в этом месте. Практически полное уничтожение подроста отмечается также и на погрузочных площадках. Кроме того, в местах протаскивания деревьев и укладки сортиментов при проведении лесосечных работ в бесснежный период года происходит уничтожение живого напочвенного покрова.

Способ очистки мест рубок на всех обследованных участках – измельчение и укладка порубочных остатков на технологические коридоры.

Мероприятия по естественному лесовосстановлению проводились на лесосеках травяной, зеленомошной и сфагновой групп типов леса и включали меры содействия естественному лесовосстановлению в виде сохранения подроста предварительной генерации (на лесосеках, где его количество соответствовало нормативному). Нормативы численности подроста устанавливались согласно приказу Минприроды России от 25.03.2019 г. № 188 «Об утверждении Правил лесовосстановления, состава проекта лесовосстановления, порядка разработки проекта

лесовосстановления и внесения в него изменений» [7].

Мероприятия по искусственному лесовосстановлению проводились в травяной группе типов леса на лесосеках, где количество подроста не соответствовало нормативному, и включали обработку почвы и посадку семян ели.

Обработка почвы на вырубках в зависимости от выбранной технологии лесовосстановления проводилась тремя различными способами:

- нарезка полос шириной 3,0 м отвалом бульдозера с расстоянием между полосами 3,0 м;

- нарезка борозд шириной 1,4 м плугом ПКЛ-70 в двухкорпусном варианте с расстоянием между полосами 3,0 м;

- формирование микроповышений высотой 0,5 м, которые располагались равномерно по площади лесосеки на расстоянии 4,5 м друг от друга в шахматном порядке как на пасаках, так и на технологических коридорах. Микроповышения формировались ковшем экскаватора объемом 1,55 м³ в количестве 500 шт./га.

Посадка лесных культур проводилась:

- на вырубках с подготовкой почвы бороздованием плугом ПКЛ-70 и полосной расчисткой ножом бульдозера трехлетними сеянцами ели сибирской с открытой корневой системой под меч Колесова в дно борозды или полосы;

- на вырубках с обработкой почвы ковшем экскаватора трехлетними сеянцами ели с закрытой корневой системой

специальной посадочной трубой в предварительно созданные микроповышения (по 4 шт. семян в каждое микроповышение).

Результаты исследования и их обсуждение

В результате исследований было установлено, что поврежденный в процессе рубок подрост преобладает в местах размещения погрузочных пунктов и меньше встречается на пасаках. Доля поврежденного подроста в целом находится в прямой зависимости от площади, занятой технологическими коридорами и погрузочными пунктами [8–10].

На зимних вырубках доля поврежденного при рубках подроста и живого напочвенного покрова меньше по сравнению с летними вырубками.

Характеристика вырубок с проведенными мероприятиями по естественному лесовосстановлению представлена в табл. 1. Из таблицы следует, что общее количество подроста предварительной и последующей генераций больше на лесосеках летней заготовки (4331 шт./га на ПП 2 и 4165 шт./га на ПП 6). На лесосеках зимней заготовки общее количество подроста на момент учета меньше (3165 шт./га на ПП 3, 1915 шт./га на ПП 1 и 3082 шт./га на ПП 4) и представлено в основном предварительной генерацией. Полученные данные объясняются тем, что при рубках в летний период года происходит уничтожение лесной подстилки и минерализация поверхности почвы, что

способствует поселению на таких минерализованных участках подроста последующей генерации. Зависимости количества подроста от ширины лесосеки не установлено.

Эффективность естественного лесовосстановления зависит от группы типов леса [11–13]. На лесосеках зеленомошной (ПП 2, ПП 3, ПП 6) и сфагновой (ПП 4) групп типов леса как летней, так и зимней заготовки естественное лесовосстановление елью оценивается как успешное. На лесосеке травяной группы типов леса (ПП 1) естественное лесовосстановление оценивается как неудовлетворительное.

Характеристика вырубок с проведенными мероприятиями по искусственному лесовосстановлению представлена в табл. 2. Анализ полученных данных показал, что полосный способ обработки почвы ножом бульдозера имеет ряд недостатков. На участках с обработкой почвы таким способом (например на ПП 5) наблюдается накопление воды атмосферных осадков внутри полос по причине ограничения их стока за пределы полос обваловкой. Фильтрация воды в почву внутри полос происходит медленно, поскольку почвы объектов исследования в основном суглинистые и глинистые по механическому составу. Данное обстоятельство привело к низкой приживаемости лесных культур, высаженных в дно полос (22,7 %). Кроме того, полосная расчистка приводит к уничтожению большого количества подроста предварительной генерации.

Таблица 1
Table 1

Характеристика вырубок с проведенными мероприятиями по естественному лесовосстановлению
Description of felling areas with measures taken for natural reforestation

Индекс пробной площади Trial plot index	Тип леса Forest type	Ширина лесосеки, м Cutting area width, m	Сезон рубки Felling season	Год рубки Year of felling	Характеристика подроста Undergrowth characteristics						Норматив численности подроста, шт./га Undergrowth number standard, pcs / ha	Оценка успешности лесовосстановления Assessment of the success of reforestation	
					до рубки before the felling			после рубки after the felling					
					Состав Composition	Количество, шт./га Quantity, pcs / ha		Состав Composition	Количество, шт./га Quantity, pcs / ha				
						всего total	в том числе по породам including by breed		всего total	в том числе по породам including by breed			в пересчете на крупный in terms of large
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Травяная группа типов леса Herbal group of forest types													
ПП-1 ТPI-1	Елр GSF	400	Зима Winter	2017	6Е 6S 3П 3F 1Б 1В	1000	600 300 100	7Е 7S 3П 3F	1915	1340 574	1072 517	Более 2000 Over 2000	Неудовлетворительное Unsatisfactory
Зеленомошная группа типов леса Green moss group of forest types													
ПП-2 ТPI-2	Еч BSF	250	Лето Summer	2012	6Е 6S 2П 2F 2Б 2В	3000	1800 600 600	8Е 8S 2П 2F	4331	3464 1212	3118 970	Более 3000 Over 3000	Успешное елью Successful spruce
ПП-3 ТPI-3	Емш MSF	250	Зима Winter	2014	8Е 8S 1П 1F 1Б 1В	3000	2400 300 300	9Е 9S 1П 1F	3165	2848 316	2023 253	Более 2000 Over 2000	Успешное елью Successful spruce
ПП-6 ТPI-6	Ек SPF	90	Лето Summer	2019	7Е 7S 2П 2F 1Б 1В	4000	2800 800 400	8Е 8S 2П 2F	4165	3334 833	3005 666	Более 3000 Over 3000	Успешное елью Successful spruce
Сфагновая группа типов леса Sphagnum group of forest types													
ПП-4 ТPI-4	Еос-сф SSSF	250	Зима Winter	2017	6Е 6S 2П 2F 2Б 2В	600	360 120 120	8Е 8S 2П 2F	3082	2465 616	2014 493	Более 2000 Over 2000	Успешное елью Successful spruce

Примечание. Еч – ельник черничный, Ек – ельник кисличный, Емш – ельник мошистый, Елр – ельник травяной, Еос-сф – ельник осоково-сфагновый.
Note. BSF – blueberry spruce forest, SPF – sorrel spruce forest, MSF – mossy spruce forest, GSF – grassy spruce forest, SSSF – sedge-sphagnum spruce forest, S – spruce, B – birch, F – fir.

Таблица 2
Table 2

Характеристика вырубок с проведенными мероприятиями по искусственному лесовосстановлению
Description of felling areas with the measures taken for artificial reforestation

Индекс пробной лошадки Trial plot index	Тип леса Forest type	Ширина лесосеки, м Cutting area width, m	Сезон рубки Felling season	Год рубки Year of felling	Характеристика подростов до рубки Characteristics of undergrowth before felling			Способ обработки почвы Tillage method	Способ посадки Planting method	Вид посадочного материала, возраст, лет Type of planting material, age, years	Густота посадки, шт./га Planting density, pcs / ha		Густота на момент учета, шт./га Density at the time of accounting, pcs / ha			Приживаемость лесных культур, % The survival rate of forest cultures, %	Оценка соответствия нормативам Assessment of compliance with standards
					Состав Composition	Количество, шт./га Quantity, pcs/ ha					фактическая actual	нормативная normative	Подросли или Ate under-growth	Лесные культуры Forest crops	всего total		
						всего total	в том числе по породам including by breed										
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Травяная группа типов леса Herbal group of forest types																	
ПП-5 ТР1-5	Ель HSF	100	Лето Summer	2009	7Е 7С 2П 2Ф 1Б 1В	1000	700 200 100	Нарезка полос отвалом бульдозера Cutting strips with a dozer blade	Под меч Колесо Under Kolesov's sword	ОКС 3 года ORS 3 years	3000	3000	400	682	1082	22,7	Не соответствует Does not match
ПП-7 ТР1-7	Ель FSF	250	Зима Winter	2016	6Е 6С 2П 2Ф 2Б 2В	1500	900 300 300	Создание микроповышений ковшем экскаватора Creation of micro-raises with an excavator bucket	Под посадочную трубу Under the landing tube	ЗКС 3 года CRS 3 years	2000	2000	2200	1850	4050	92,5	Соответствует Matches
ПП-8 ТР1-8	Ель FSF	200	Зима Winter	2015	9Е 9С 1П 1Ф	600	540 60	Нарезка борозд плугом ПКЛ-70 Cutting furrows with a plow PKL-70	Под меч Колесо Under Kolesov's sword	ОКС 3 года ORS 3 years	3000	3000	249	750	999	25,0	Не соответствует Does not match
ПП-9 ТР1-9	Ель FSF	240	Лето Summer	2018	7Е 7С 2П 2Ф 1Б 1В	1500	1050 300 150	Создание микроповышений ковшем экскаватора Creation of micro-raises with an excavator bucket	Под посадочную трубу Under the landing tube	ЗКС 3 года CRS 3 years	2000	2000	2098	1900	3998	95,0	Соответствует Matches

Примечание. Ель – ельник травяной, Ель – ельник папоротниковый.

ОКС – посадочный материал с открытой корневой системой, ЗКС – посадочный материал с закрытой корневой системой.

Note. HSF – herbal spruce forest, ORS – fern spruce forest, FSF – fern spruce forest with an open root system, CRS – planting material with a closed root system, S – spruce, B – birch, F – fir.

На лесосеках, где обработка почвы осуществлялась нарезкой борозд плугом ПКЛ-70, а посадка проводилась в дно борозды (ПП 8), также наблюдаются накопление воды атмосферных осадков в бороздах и низкая приживаемость лесных культур (25,0 %).

На лесосеках, где обработка почвы проводилась созданием микроповышений ковшем экскаватора (ПП 9, ПП 7), наблюдаются хорошая приживаемость сеянцев (92,5–95,0 %) и хорошая сохранность подроста после рубки. Общее количество сеянцев и подроста в сумме на этих участках на момент учета составляет 3998 и 4050 шт./га соответственно.

Выводы

Обобщая вышеизложенное, следует отметить, что на объектах исследования сохранение подроста предварительной генерации в процессе рубки является достаточно эффективным мероприятием в зеленомошной и сфагновой группах типов леса. В травяной группе типов леса сохранение подроста неэффективно по причине его последующего заглушения травяным покровом. В этой группе типов леса целесообразно ориентироваться на проведение искусственного лесовосстановления.

Наиболее эффективной технологией искусственного лесовосстановления являются обработка почвы созданием микроповышений ковшем экскаватора и по-

садка саженцев ели с закрытой корневой системой по микроповышениям. При такой технологии приживаемость сеянцев достигает 95 % и максимально сохраняется подрост предварительной генерации.

Наименее эффективной является технология создания лесных культур с обработкой почвы в виде полосной расчистки ножом бульдозера с посадкой сеянцев в дно борозды. При такой технологии наблюдается застой вод атмосферных осадков на поверхности полосы, что приводит к низкой приживаемости лесных культур (22,5 %). Кроме того, полосная расчистка является причиной значительного уничтожения подроста предварительной генерации.

Библиографический список

1. Азаренок В. А., Залесов С. В. Экологизированные рубки леса. – Екатеринбург : Урал. гос. лесотехн. ун.-т, 2015. – 97 с.
2. Сортиментная заготовка древесины / В. А. Азаренок, Э. Ф. Герц, С. В. Залесов, А. В. Мехренцев. – Екатеринбург : Урал. гос. лесотехн. ун.-т, 2015. – 140 с.
3. Луганский Н. А., Залесов С. В., Азаренок В. А. Лесоводство. – Екатеринбург : Урал. гос. лесотехн. акад., 2001. – 320 с.
4. Об утверждении Перечня лесорастительных зон Российской Федерации и Перечня лесных районов Российской Федерации : приказ Минприроды России от 18.08.2014 г. № 367. – М., 2014. – 24 с.
5. Данчева А. В., Залесов С. В. Экологический мониторинг лесных насаждений рекреационного назначения. – Екатеринбург : Урал. гос. лесотехн. ун.-т, 2015. – 152 с.
6. Основы фитомониторинга / Н. П. Бунькова, С. В. Залесов, Е. С. Залесова, А. Г. Магасумова, Р. А. Осипенко. – Екатеринбург : Урал. гос. лесотехн. ун.-т, 2020. – 90 с.
7. Об утверждении Правил лесовосстановления, состава проекта лесовосстановления, порядка разработки проекта лесовосстановления и внесения в него изменений: приказ Минприроды России от 25.03.2019 г. № 188. – М., 2019. – 156 с.
8. 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.
9. Герц Э. Ф., Залесов С. В. Повышение лесоводственной эффективности несплошных рубок путем оптимизации валки назначенных в рубку деревьев // Лесн. хоз-во. – 2003. – № 5. – С. 18–20.
10. Естественное лесовосстановление на вырубках Тюменского Севера / С. В. Залесов, Е. П. Платонов, К. И. Лопатин, Г. А. Годовалов // ИВУЗ. Лесн. журн. – 1996. – № 4–5. – С. 51–58.

11. Влияние типа леса и полноты древостоев на обеспеченность подростом спелых и перестойных сосняков подзоны северной тайги / Е. С. Залесова, Л. А. Белов, С. В. Залесов, Ф. Т. Тимербулатов, А. И. Чермных // Междунар. науч.-исслед. жур. – 2019. – № 11 (89). Ч. 2. – С. 37–41.

12. Обеспеченность подростом спелых и перестойных темнохвойных насаждений Пермского края / Е. А. Ведерников, С. В. Залесов, Е. С. Залесова, А. Г. Магасумова, О. В. Толкач // Лесн. жур. – 2019. – № 3. – С. 32–42. – DOI: 10.17238/ issn 0536-1036, 2019.3.32.

13. Обеспеченность спелых и перестойных светлохвойных насаждений Западно-Уральского таежного лесного района подростом предварительной генерации / Е. С. Залесова, С. В. Залесов, Г. Г. Терехов, О. В. Толкач, Н. А. Луганский, Д. А. Шубин // Успехи современ. естествознания. – 2019. – № 1. – С. 39–44.

Bibliography

1. Azarenok V. A., Zalesov S. V. Ecologized logging. – Yekaterinburg: Ural state forest engineering Univ., 2015. – 97 p.

2. Sortimentnaya billets of wood / V. A. Azarenok, E. F. Hertz, S. V. Zalesov, A. V. Mekhrentsev. – Yekaterinburg: Ural state forest engineering Univ., 2015. – 140 p.

3. Lugansky N. A., Zalesov S. V., Azarenok V. A. Forestry. – Yekaterinburg: Ural state forest engineering Akad., 2001. – 320 p.

4. About the approval of the List of forest zones of the Russian Federation and the List of forest areas of the Russian Federation: Order of the Ministry of natural resources of Russia of 18.08.2014 No. 367. – M., 2014. – 24 p.

5. Dancheva A. V., Zalesov S. V. Ecological monitoring of forest stands for recreational purposes. – Yekaterinburg: Ural state forest engineering Univ., 2015. – 152 p.

6. Fundamentals of phytomonitoring / N. P. Bunkova, S. V. Zalesov, E. S. Zalesova, A. G. Magasumova, R. A. Osipenko. – Yekaterinburg: Ural state forest engineering Univ., 2020. – 90 p.

7. On approval Of the rules of reforestation, the composition of the forest restoration project, the procedure for developing the reforestation project and making changes to it: Order of the Ministry of natural resources of the Russian Federation from 25.03.2019 No. 188. – M., 2019. – 156 p.

8. Consequences of the use of assortment technology in cutting ripe and perestoynyh 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.

9. Hertz E. F., Zalesov S. V. Improving the forestry efficiency of non-flat cutting by optimizing the felling of trees assigned to cutting // Forestry. – 2003. – № 5. – P. 18–20.

10. Natural reforestation in the cuttings of the Tyumen North / S. V. Zalesov, E. P. Platonov, K. I. Lopatin, G. A. Godovalov // IVZ. Forest Journal. – 1996. – № 4–5. – P. 51–58.

11. Influence of the forest type and completeness of stands on the provision of Mature and perestroika pine forests in the Northern taiga subzone / E. S. Zalesova, L. A. Belov, S. V. Zalesov, F. T. Timerbulatov, A. I. Chermnykh // International research journal. – 2019. – № 11 (89). CH. 2. – P. 37–41.

12. Security of young trees of ripe and perestroika dark coniferous plantations of the Perm region / E. A. Vedernikov, S. V. Zalesov, E. S. Zalesova, A. G. Magasumova, O. V. Tolkach // Forest Journal. – 2019. – No. 3. – P. 32–42. – DOI: 10.17238/ issn 0536-1036, 2019. 3. 32.

13. Security of ripe and perestoynyh svetlokhvoyyih plantings of the West Ural taiga forest area with pre-generation timber / E. S. Zalesova, S. V. Zalesov, G. G. Terekhov, O. V. Tolkach, N. A. Lugansky, D. A. Shubin // Advances in modern natural science. – 2019. – № 1. – P. 39–44.