

14. Danilov M. D. Methods of accounting for yield and identification of resources of wild fruit plants and edible mushrooms: method. benefit: metod. posobie. – Joshkar-Ola: Marijskij politekhnicheskij institut imeni M. Gor'kogo. – 1973. – 86 p.

15. Accounting and use of resources of useful plants of the woods of South Karelia / N. M. Shcherbakov, V. I. Sakovec, A. A. Kuchko, N. P. Zajceva, T. G. Voronova, T. G. Belonogova. – Petrozavodsk : Karel'skij filial AN SSSR, 1982. – 38 p.

16. Kosicyn V. N. Environmental requirements for the use of wild berry resources // Bulletin of the Central Chernozem Regional Department of Forest Sciences of the Academy of Natural Sciences Voronezh state forestry akad. – Voronezh, 1999. – Vol. 2. – P. 93–98.

17. Panin I. A., Zalesov S. V. Medicinal resources of spruce forests of the North Ural forest growing plants // Scientific life. – 2017. – № 12. – P. 56–64.

18. Zalesov S. V., Panin I. A. Recourses of berry shrubs in mossy spruce forests of the Northern Ural middle mountains forest province // Forest bulletin. – 2017. – Vol. 21. – № 1. – P. 21–27.

УДК 630*232

DOI: 10.51318/FRET.2021.31.56.002

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ЛЕСНОЙ РЕКУЛЬТИВАЦИИ ЗЕМЕЛЬ, НАРУШЕННЫХ ПРИ ДОБЫЧЕ ТОРФА (НА ПРИМЕРЕ БАСЬЯНОВСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ)

А. Е. МОРОЗОВ – кандидат сельскохозяйственных наук,
доцент кафедры лесоводства*,
тел.: + 7 (343) 261-52-88;
e-mail: MorozovAE@m.usfeu.ru
ORCID ID: 0000-0002-2373-1151

С. В. ХОЛКИН – магистр*,
тел.: + 7 (343) 261-52-88;
e-mail: HolkinSV@mail.ru
ORCID ID: 0000-0003-3487-1819

Е. А. СТРОГАНОВ – магистр*,
тел.: + 7 (343) 261-52-88;
e-mail: Stroganova.mv@mail.ru
ORCID ID: 0000-0002-6050-023X

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

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

Ключевые слова: торфяное месторождение, добыча торфа, отработанные торфяники, нарушенные земли, лесная рекультивация, лесные культуры, оценка состояния.

Приведены результаты оценки эффективности лесной рекультивации земель, нарушенных при добыче торфа на Басьяновском торфяном месторождении. Целью исследований явилось выявление наиболее эффективных вариантов лесной рекультивации на основе оценки состояния лесных культур, созданных

на отработанных торфяниках после их технической рекультивации и мелиоративной подготовки. В основу исследований положен метод пробных площадей. В результате исследований установлено, что эффективность рекультивации определяется водным режимом осушенных территорий, который зависит от расстояния между осушительными каналами, их состояния.

На большинстве обследованных участков состояние лесных культур оценивается как хорошее.

Основные причины гибели лесных культур – это угнетение их мягколиственными породами, повреждение культур сосны дикими животными (лосями) и вымокание. Причиной угнетения культур мягколиственными породами явилось отсутствие своевременного проведения мероприятий по уходу за молодняками (прочисток). При этом угнетению более подвержены культуры сосны.

Лесные культуры ели оказались в целом более эффективными по сравнению с культурами сосны. При посадке культуры ели целесообразно высаживать под полог мягколиственных пород.

На рекультивированных участках с нормальным водным режимом наблюдается формирование живого напочвенного покрова, типичного по составу для мелкотравно-зеленомошных и разнотравно-зеленомошных типов леса.

Полученные результаты имеют практическое значение и могут быть использованы недропользователями, органами исполнительной власти в области лесных отношений, проектно-изыскательскими организациями при проектировании, организации и проведении работ по лесной рекультивации на отработанных торфяных месторождениях.

EFFICIENCY OF FOREST RECULTIVATION OF LAND DISTURBED BY PEAT EXTRACTION (ON THE EXAMPLE OF THE BASYANOVSKY DEPOSIT)

A. E. MOROZOV – candidate of Agricultural Sciences,
Associate professor of the forestry department*,
phone: + 7 (343) 261-52-88;
e-mail: MorozovAE@m.usfeu.ru
ORCID ID 0000-0002-2373-1151

S. V. KHOLKIN – Master's student*,
phone: + 7 (343) 261-52-88;
e-mail: HolkinSV@mail.ru
ORCID ID 0000-0003-3487-1819

E. A. STROGANOV – Master's student*,
phone: + 7 (343) 261-52-88;
e-mail: Stroganova.mv@mail.ru
ORCID ID 0000-0002-6050-023X

* FSBEE HE «Ural state forestry university»,
620100, 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: *peat deposit, peat extraction, spent peatlands, disturbed lands, forest reclamation, forest cultures, state assessment.*

The article contains the results of assessing the effectiveness of forest reclamation of lands disturbed during peat extraction at the Basyanovskiy peat deposit. The aim of the research was to identify the most efficient options for forest reclamation based on an assessment of the state of forest crops created on spent peatlands

after their technical reclamation and reclamation preparation. The research is based on the trial plot method. As a result of the research, it was found that the efficiency of reclamation is determined by the water regime of the drained territories, which depends on the distance between the drainage canals, their condition.

In most of the surveyed areas, the state of forest cultures is assessed as well.

The main reasons for the death of forest crops are their oppression by soft-leaved species, damage to pine crops by wild animals (elks) and soaking. The reason for the oppression of crops by soft-leaved breeds was the lack of timely measures for the care of young stands (cleanings). At the same time, pine crops are more subject to oppression.

Spruce forest crops were generally more effective than pine crops. When planting spruce crops, it is advisable to plant under the canopy of soft-leaved species.

In the reclaimed areas with a normal water regime, the formation of a living ground cover is observed, typical in composition for small-grass-green moss and forb-green moss types of forest.

The results obtained are of practical importance and can be used by subsoil users, executive authorities in the field of forest relations, design and survey organizations in the design, organization and implementation of forest reclamation work at spent peat deposits.

Введение

В процессе добычи полезных ископаемых значительные площади земель утрачивают свои свойства и нуждаются в рекультивации. Уральский регион характеризуется длительной историей добычи полезных ископаемых, что объясняет накопление значительного опыта рекультивационных работ [1–5]. Однако публикаций о восстановлении нарушенных земель при добыче торфа в научной литературе относительно мало. Если учесть, что большинство площадей торфяных месторождений изъято для добычи торфа из земель лесного фонда, можно отметить доминирование лесохозяйственного направления рекультивации нарушенных в результате добычи торфа земель. При этом большинство участков, требующих рекультивации, оставляется на естественное зарастание, а на некоторых создаются лесные культуры. Отсутствие в научной литературе данных о создании лесных культур на отработанных

торфяниках [6, 7] определило направление наших исследований.

Цель, задача, методика и объекты исследования

Целью исследования явилась оценка эффективности лесной рекультивации отработанных торфяников Басьяновского месторождения.

Исследования проводились на территории Кушвинского лесничества, Верхнесалдинского участкового лесничества, Басьяновского участка в границах Басьяновского месторождения торфа. Разработка Басьяновского торфяного месторождения началась в 1930-е гг. и была связана со строительством Уралвагонзавода. Басьяновский торф использовался в качестве топлива для газогенераторной станции, которая снабжала газом цехи завода. Торф являлся единственным источником топлива для Уралвагонзавода вплоть до 1965 г., пока он не был заменен на природный газ. Интенсивная добыча торфа на месторождении велась

Басьяновским торфопредприятием объединения «Свердловскторф» вплоть до конца 1990-х гг.

Басьяновское месторождение торфа – низинного типа. Месторождение расположено на расстоянии не более 30 км от пос. Басьяновский Верхнесалдинского ГО.

Средняя степень разложения торфа топливных кондиций, исключая верховой торф слабой степени разложения, составляет 25–30 %, зольность торфа не превышает 7 %. Степень пнистости – не более 2,2 %. Максимальная глубина залежей – до 7,7 м. Средняя естественная влажность торфа – 80 %. Подстилающие грунты – преимущественно озерная глина, сапрпель.

Добыча торфа на Басьяновском месторождении начиная с 1961 г. велась в основном фрезерным способом.

Полевые работы по обследованию рекультивированных участков проводились в июле 2020 г. В основу исследований положен метод пробных площадей.

Пробные площади были заложены прямоугольной формы размером 30×100 м каждая длинной стороной вдоль картовых каналов и рядов лесных культур.

На каждой пробной площади проводился сплошной пересчет растущих деревьев с разделением по породам. Естественное лесовосстановление мягколиственных пород учитывалось отдельно.

У погибших культур визуально определялись причины их гибели в соответствии с рекомендациями «Методических указаний по государственной инвентаризации лесов» (утв. приказом Рослесхоза от 10.11.2011 г. № 472).

На каждой пробной площади проводилось измерение высоты у 15 деревьев сосны, ели и березы с помощью мерного шеста от корневой шейки до основания верхушечной почки. Текущий прирост по высоте измерялся у тех же 15 деревьев лесобразующих пород с помощью рулетки.

В настоящее время рельеф торфяного месторождения характеризуется разобщенными формами: осушенные участки, изрезанные сетью каналов, проложенных через каждые 15–50 м, участки карьеров, затопленные водой, заброшенные поля сушки кускового торфа, зарастающие древесно-кустарниковой растительностью, рекультивированные земли.

Исследованию подвергались лесные участки, рекультивированные методом лесной рекультивации. На всех обследованных участках были проведены рабо-

ты по технической рекультивации, которые включали:

- углубление магистральных и картовых каналов экскаватором и придание дну каналов уклона, обеспечивающего самоотечный сброс воды;
- углубление каждого второго картового канала экскаватором;
- засыпка неуглубляемых картовых каналов бульдозером;
- разравнивание грунта, вынутого из каналов при их углублении;
- разработка и разравнивание торфа на подштабельных полосах;
- вспашка залежи кустарниково-болотным плугом или фрезерной машиной;
- планировка поверхности профилировщиком.

Остаточная мощность слоя торфа после завершения добычи составляла 0,4–0,5 м.

Все работы технического этапа рекультивации отработанных торфяников в районе расположения объектов исследования выполнялись силами Басьяновского торфопредприятия в период с 1990 по 1999 г.

Работы по биологической рекультивации были выполнены через несколько лет после технической рекультивации силами Салдинского лесхоза в период с 2001 по 2007 гг.

Тип лесорастительных условий на всех исследованных участках на момент проведения рекультивации представлял собой болото низинное осоково-сфагновое.

Обработка почвы на всех участках выполнялась посред-

ством нарезки борозд плугом ПЛ-1 в агрегате с трактором ДТ-75Б. Глубина обработки составляла 15–20 см. Посадка выполнялась механизированным способом специально сконструированной кустарным способом лесопосадочной машиной дискового типа с лыжей для применения в переувлажненных условиях, а также ручную под меч Колесова. На ряде участков на момент проведения посадки культур имелось естественное лесовосстановление в виде подроста березы, иногда с единичной примесью осины и ивы.

Характеристики лесовосстановления на исследуемых участках на момент производства лесных культур в 2001–2007 гг. представлены в табл. 1.

Результаты исследования и их обсуждение

Характеристика насаждений пробных площадей на момент обследования в июле 2020 г. приведена в табл. 2.

Для оценки качества лесных культур применялась шкала, разработанная Всероссийским научно-исследовательским институтом лесоводства и механизации лесного хозяйства для различных лесных районов Российской Федерации в Методических указаниях... [8].

В табл. 3 приведены нормативы основных показателей для лесных культур сосны и ели удовлетворительного качества в возрасте 15–30 лет для Средне-Уральского лесного района на влажных почвах.

Таблица 1
Table 1

Характеристики лесовосстановления на момент производства лесных культур 2001–2007 гг.
Characteristics of reforestation at the time of production of forest crops 2001–2007

Индекс ПП	Квартал – выдел	Год производства культуры	Характеристика естественного лесовосстановления на момент посадки			Посадка					
			Состав	Ср. высота, м	Плотность, шт./га	Расстояние между рядами × в ряду, м	Вид посадочного материала – возраст, лет	Способ	Состав агрегата	Схема смешения	Число посадочных мест, шт./га
			Composition	Average height, m	Density, pcs/ha	Distance between rows × in a row, m	Type of planting material – age, years	Method	Unit composition	Mixing scheme	Number of seats, pcs / ha
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	76-1	2004-2005	-	-	-	3,0-4,0 × 0,7	Сеянцы сосны 2 г. Сеянцы ели 3 г. Pine seedling 2 y. Spruce seedling 3 y.	Механи- зированный Mechanised	ДТ-75Б Лесопосадочная машина DT-75B Mechanical tree planter	C-C-C-E-E-E	4500 4000
2	52-4	2006	10Б	0,4	1300	4,0-5,0 × 0,7	Сеянцы ели 3 г. Spruce seedling 3 y.	Механи- зированный Mechanised	ДТ-75Б Лесопосадочная машина DT-75B Mechanical tree planter	E-E-E	3200
3	53-3	2006	10Б	0,4	1500	4,0-5,0 × 0,7	Сеянцы ели 3 г. Spruce seedling 3 y.	Механи- зированный Mechanised	ДТ-75Б Лесопосадочная машина DT-75B Mechanical tree planter	E-E-E	3300

Окончание табл. 1
The end of table 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
4	53–5	2007	10Б	1,3	2000	3,0 × 0,7	Сеянцы ели 3 г. Spruce seedling 3 y.	Механи- зирванный Mechanised	ДТ-75Б Лесопосадочная машина DT-75B Mechanical tree planter	Е-Е-Е	4500
5	52–4	2007	10Б	0,5	1200	3,0–4,0 × 0,7	Сеянцы ели 3 г. Spruce seedling 3 y.	Механи- зирванный Mechanised	ДТ-75Б Лесопосадочная машина DT-75B Mechanical tree planter	Е-Е-Е	4100
6	48–2, 49–1	2001	9Б 10с+Ив	3,0	2300	3,0–4,0 × 0,7	Саженьцы сосны 4 г. Pine foundation stock 4 y.	Механи- зирванный Mechanised	ДТ-75Б Лесопосадочная машина DT-75B Mechanical tree planter	С-С-С	4000
7	30–3, 54–1	2002	10Б	1,0	1500	3,0–4,0 × 0,7	Саженьцы ели 4 г. Spruce foundation stock – 4 y.	Ручной Hand planting	Меч Колесова Kolesov's planting iron	Е-Е-Е	4000
8	53–1, 52–3	2006	–	–	–	3,0–4,0 × 0,7	Саженьцы ели 3 г. Spruce foundation stock – 3 y.	Ручной Hand planting	Меч Колесова Kolesov's planting iron	Е-Е-Е	4000

Таблица 2
Table 2

Характеристика насаждений пробных площадей на момент обследования (июль 2020 г.)
Characteristics of plantings on test plots at the time of the survey (July 2020)

Индекс ПП ТPI	Квартал – выдел Quarter – section	Год производства культур Year of crop production	Состав насаждения Planting composition	Общая густота, шт./га Total density, pcs / ha	Лесные культуры Forest crops						Естественное лесовосстановление из мягколиственных пород Natural reforestation from softwood		
					Возраст культур, лет Age of crops, years	Ср. высота культур, м Average height of crops, m	Ср. текущий прирост культур по высоте, м Average cur- rent growth of crops in height, m	Степень сомкнутости крон в рядах, % Degree of crown closure in rows, %	Густота, шт./га Density, pcs/ha	Густота, шт./га Density, pcs/ha	Ср. высота, м Average height, m	Превышение ср. высоты лесных культур, м Excess avg. height of forest cul- tures, m	
1	76-1	2005	3Е1С6Б	5238	18	Е – 0,8 С – 3,0	Е – 0,1 С – 0,2	70	Е – 1620 С – 668	2950	2,3	Е + 1,5 С – 0,7	
2	52-4	2006	4Е6Б	4370	17	0,7	0,1	50	1710	2660	2,0	+1,3	
3	53-3	2006	5Е5Б	4875	17	0,7	0,1	70	2550	2325	2,0	+1,3	
4	53-5	2007	4Е6Б	7175	16	0,8	0,15	70	1967	5208	3,9	+3,1	
5	52-4	2007	3Е7Б	6382	16	0,9	0,15	70	1789	4593	3,9	+3,0	
6	48-2, 49-1	2001	8Б2С	6536	23	1,5	0,2	40	1340	3856	4,5	+3,0	
7	30-3, 54-1	2002	3Е7Б	5262	22	1,2	0,15	50	1537	3725	4,3	+3,1	
8	53-1, 52-3	2006	8Б2ИВ	4230	–	–	–	–	–	4230	4,2	–	

Таблица 3

Table 3

Нормативы основных показателей для лесных культур основных лесобразующих хвойных пород удовлетворительного качества в возрасте 15–30 лет для Средне-Уральского лесного района Российской Федерации на влажных почвах [8]
 The standards of the main indicators for forest cultures of the main forest-forming conifers of satisfactory quality at the age of 15–30 years for the Central Ural forest region of the Russian Federation on moist soils [8]

Древесная порода Tree species	Минимальная величина показателей для целевых пород в насаждениях The minimum value of indicators for target breeds in plantations	
	Густота, шт./га Density, pcs/ha	Доля участия в составе насаждений, ед. Share of participation in the composition of plantations, units
Ель Spruce	1000	5
Сосна Pine	1200	6

Примечание. Лесные насаждения с густотой, превышающей указанные нормы на 25 % и более, считают насаждениями хорошего качества.

Note. Forest stands with a density exceeding the specified norms by 25 % or more are considered to be of good quality.

В табл. 4 представлены результаты оценки состояния лесных культур на исследуемых лесных участках и рекомендуемые мероприятия. Как следует из табл. 4, неудовлетворительное состояние имеют культуры на ПП 1 и на ПП 8. На остальных участках состояние культур хорошее.

Наибольший процент гибели лесных культур отмечается на ПП 1 у культур сосны – 85,2 %. Минимальный процент гибели отмечается на ПП 3 у культур ели – 22,7 %. Основные причины гибели культур сосны на ПП 1 и на ПП 6, установленные по результатам обследования, – повреждение дикими животными (объедание лосями).

На ПП 8 основная причина гибели культур ели – вымока-

ние в результате подтопления почвенно-грунтовыми водами, несмотря на минимальное расстояние между картовыми каналами на этом участке 15 м. Причиной гибели культур явилось подтопление корневых систем растений почвенно-грунтовыми водами в результате сильного зарастания картовых каналов и частичного их обрушения за время, прошедшее с момента их последнего ремонта на этапе технической рекультивации. Таким образом, основная причина подъема уровня грунтовых вод – это неисправность картовых каналов-осушителей.

Культуры ели на ПП 1, ПП 2, ПП 3, ПП 4, ПП 5, ПП 7 погибли в результате угнетения мягколи-

ственными породами. При этом основная причина угнетения культур – отсутствие своевременно проведенных мероприятий по лесоводственному уходу за культурами.

В целом можно отметить, что культуры ели оказались более жизнеспособными по сравнению с культурами сосны. Средний процент гибели культур ели – 50,3 %, культур сосны – 75,9 %.

Исходя из состояния культур на участках ПП 1, ПП 2, ПП 3, ПП 4 и ПП 5, требуется проведение прочисток первой очереди, а на ПП 6 и ПП 7 – проведение прореживаний второй очереди. На ПП 8 целесообразно проведение реконструкции путем расчистки участка от поросли мягколиственных пород и посадки культур ели.

Таблица 4
Table 4Оценка состояния лесных культур и рекомендуемые мероприятия
Assessment of the state of forest cultures and recommended measures

Индекс ПП ТPI	Древесная порода Tree species	Густота посадки, шт./га Planting density, pcs/ha	Погибшие культуры Failed plantation		Распределение погибших культур по причинам гибели, % от общего числа погибших Failed plantation factor damage distribution, %				Качественное состояние культур Plantation quality	Рекомендуемые мероприятия Advisory
			Густота, шт./га Density, pcs/ha	Доля от первоначальной густоты посадки, % Degree of planting density, pcs/ha	Повреждение дикими животными Game damage	Вьмокание Drowning	Угнетение мягколиственными породами Natural supression			
1	С	4500	3832	85,2	70,5	-	29,5	Неудовлетворительное Sour	Прочистки Cleaning/weeding	
			2380	59,5	-	-	100,0	Хорошее Viewly		
2	Е	3200	1490	46,6	-	-	100,0	Хорошее Viewly	Прочистки Cleaning/weeding	
3	Е	3300	750	22,7	-	-	100,0	Хорошее Viewly	Прочистки Cleaning/weeding	
4	Е	4500	2533	56,3	-	-	100,0	Хорошее Viewly	Прочистки Cleaning/weeding	
5	Е	4100	2311	56,4	-	-	100,0	Хорошее Viewly	Прочистки Cleaning/weeding	
6	С	4000	2660	66,5	65,3	-	34,7	Хорошее Viewly	Прореживание Thinning	
7	Е	4000	2463	61,6	-	-	100,0	Хорошее Viewly	Прореживание Thinning	
8	Е	4000	4000	100,0	-	100,0	-	Неудовлетворительное Sour	Реконструкция Conversion	

Выводы

В результате исследований установлено, что проведенные мероприятия по технической и биологической рекультивации отработанных торфяников оказались в целом эффективными. Эффективность рекультивации определяется водным режимом осушенных территорий, который зависит от расстояния между осушительными каналами и их состояния.

На большинстве обследованных участков состояние лесных культур оценивается как хорошее.

Основные причины гибели лесных культур – это угнетение их мягколиственными породами, повреждение культур сосны дикими животными (лосями) и вымокание. Причиной угнетения культур мягколиственными породами явилось отсутствие своевременного проведения мероприятий по уходу за молодняками (прочисток). При этом угнетению более подвержены культуры сосны.

Лесные культуры ели оказались в целом более эффективными по сравнению с культурами

сосны. При посадке культуры ели целесообразно высаживать под полог мягколиственных пород.

Через 16–23 года после рекультивации на обследованных участках с нормальным водным режимом отмечается формирование живого напочвенного покрова, типичного для мелко травно-зеленомошных и разнотравно-зеленомошных типов леса, что является признаком смены коренных лесорастительных условий низинного осоково-сфагнового ботота на условия, характерные для дренированных территорий.

Библиографический список

1. Формирование искусственных насаждений на золоотвале Рефтинской ГРЭС / С. В. Залесов, Е. С. Залесова, А. А. Зверев, А. С. Оплетев, А. А. Терин // ИВУЗ. Лесн. жур. – 2013. – № 2 (332). – С. 66–73.
2. Рекультивация нарушенных земель на месторождении тантал-бериллия / С. В. Залесов, Е. С. Залесова, Ю. В. Зарипов, А. С. Оплетев, В. В. Толкач // Экология и промышленность России. – 2018. – Т. 22. № 12. – С. 63–67.
3. Эффективность рекультивации шламовых амбаров посадкой черенков ивы в условиях подзоны северной тайги / А. Е. Морозов, Л. А. Белов, С. В. Залесов, Р. А. Осипенко // Успехи современного естествознания. – 2021. № 2. – С. 19–25. DOI: 10.17513/use.37569.
4. Бачурина А. В., Залесов С. В., Толкач О. В. Эффективность лесной рекультивации нарушенных земель в зоне медеплавильного производства / Экология и промышленность России. – 2020. – № 24 (6). – С. 67–71. URL: <https://doi.org/10.18412/1816-0395-20-20-6-67-71>
5. Морозов А. Е., Залесов С. В., Морозова Р. В. Эффективность применения различных способов рекультивации нефтезагрязненных земель на территории ХМАО-Югры // ИВУЗ. Лесн. жур. – 2010. – № 5. – С. 36–42.
6. Рекомендации по лесовосстановлению и лесоразведению на Урале / В. А. 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.
7. Опыт создания лесных культур на солонцах хорошей лесопригодности / С. В. Залесов, О. В. Толкач, И. А. Фрейберг, Н. Ф. Черноусова // Экология и промышленность России. – 2017. – Т. 21. – № 9. – С. 42–47.
8. Методические указания по планированию, проектированию, приемке, инвентаризации, списанию объектов лесовосстановления и лесоразведения и оценке эффективности мероприятий по лесовосстановлению и лесоразведению. – М.: ВНИИЛМ, 2011. – 98 с.
9. Приказ Рослесхоза от 10.11.2011 г. № 472 «Об утверждении Методических рекомендаций по проведению государственной инвентаризации лесов». – М., 2011. – 213 с.

Bibliography

1. Formation of artificial plantations at the ash dump of Reftinskaya SDPP/ S. V. Zalesov, E. S. Zalesova, A. A. Zverev, A. S. Opletaev, A. A. Terin // *IVUZ. Forest Journal*. – 2013. – № 2 (332). – P. 66–73.
 2. Reclamation of disturbed lands at the tantalum-beryllium deposit / S. V. Zalesov, E. S. Zalesova, Yu. V. Zaripov, A. S. Opletaev, V. V. Pusher // *Ecology and Industry of Russia*. – 2018. – Vol. 22. – № 12. – P. 63–67.
 3. Efficiency of reclamation of sludge pits by planting willow cuttings in the conditions of the northern taiga subzone / A. E. Morozov, L. A. Belov, S. V. Zalesov, R. A. Osipenko // *Success of modern natural science*. – 2021. – No. 2. – P. 19–25. DOI: 10.17513/ use. 37569.
 4. Bachurina A. V., Zalesov S. V., Pusher O. V. Efficiency of forest reclamation of disturbed lands in the zone of copper smelting production / A. V. Bachurina // *Ecology and Industry of Russia*. – 2020. – 24 (6) – P. 67–71. URL: <https://doi.org/10.18412/1816-0395-20-20-6-67-71>
 5. Morozov A. E., Zalesov S. V., Morozova R. V. The effectiveness of the use of various methods of remediation of oil-contaminated lands on the territory of the Khanty-Mansi Autonomous Region-Yugra // *IVUZ. Forest Journal*. – 2010. – № 5. – P. 36–42.
 6. Recommendations for reforestation and afforestation in the Urals / V. A. Danilik, R. P. Isaeva, G. G. Terekhov, I. A. Freiberg, S. V. Zalesov, V. N. Iugansky, N. A. Iugansky. – Yekaterinburg : Ural. state forestry acad., 2001. – 117 p.
 7. Experience in the creation of forest cultures on salt licks with good forest suitability/ S. V. Zalesov, O. V. Tolkach, I. A. Freiberg, N. F. Chernousova // *Ecology and Industry of Russia*. – 2017. – Vol. 21. № 9. – P. 42–47.
 8. Guidelines for planning, design, acceptance, inventory, write-off of reforestation and afforestation facilities and assessment of the effectiveness of reforestation and afforestation activities. – M.: VNIILM, 2011. – 98 p.
 9. Order of the Federal Forestry Agency dated November 10, 2011 № 472 «On approval of the Methodological Recommendations for the State Forest Inventory». – M., 2011. – 213 p.
-