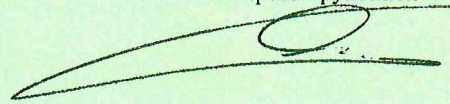


✓
А
135

На правах рукописи



Терин Алексей Александрович

Формирование лесных насаждений на рекультивированных
землях в подзоне предлесостепных сосново-березовых
лесов Свердловской области

06.03.02 – Лесоведение, лесоводство, лесоустройство и лесная таксация

Автореферат
диссертации на соискание ученой степени
кандидат сельскохозяйственных наук

Екатеринбург - 2014

135-4

Работа выполнена на кафедре лесоводства ФГБОУ ВПО «Уральский государственный лесотехнический университет».

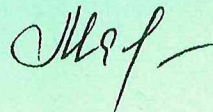
- Научный руководитель: Залесов Сергей Вениаминович - доктор сельскохозяйственных наук, профессор, ФГБОУ ВПО «Уральский государственный лесотехнический университет», кафедра лесоводства, заведующий
- Официальные оппоненты: Терехов Геннадий Григорьевич - доктор сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник, ФГБУ науки «Ботанический сад» Уральского отделения РАН, отдел лесоведения, и.о. заведующего;
Игешина Наталья Михайловна - кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, ФГБОУ ВПО «Ижевская государственная сельскохозяйственная академия», кафедра лесоводства и лесных культур, доцент.
- Ведущая организация: ФГБОУ ВПО «Алтайский государственный аграрный университет».

Защита диссертации состоится «_25_» сентября 2014 г. в 10⁰⁰ часов на заседании диссертационного совета Д 212.281.01 при ФГБОУ ВПО «Уральский государственный лесотехнический университет» по адресу: 620100, г. Екатеринбург, Сибирский тракт, 37, ауд. 401.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке и на сайте ФГБОУ ВПО «Уральский государственный лесотехнический университет» (www.usfeu.ru)

Автореферат разослан «08» августа 2014 г.

Ученый секретарь
диссертационного совета
кандидат с.-х. наук, доцент



А.И. Магасумова

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы. Значительные площади нарушенных земель вызывают необходимость их восстановления и вовлечения в активную эксплуатацию. Однако многие вопросы рекультивации нарушенных земель, несмотря на обширную научную литературу, до настоящего времени остаются нерешенными. Так, в частности, из-за наличия токсичных для человека веществ в каменноугольной золе (Holliday et.al., 1955) многие золоотвалы не могут быть использованы для сельскохозяйственного, рекреационного и строительного направлений рекультивации. В то же время золоотвалы являются мощным источником загрязнения окружающей среды. Их пыление наблюдается в радиусе 15-20 км (Егорова, Курченко, 1996), а на естественное восстановление даже травянистой растительности требуется 30-50 лет. В то же время данные об эффективности лесохозяйственной рекультивации нарушенных земель в научной литературе отрывочны, а производственный опыт должным образом не обобщен. Не обнаружено нами в литературных источниках и данных о лесохозяйственной рекультивации выработанных сухоройных карьеров добычи огнеупорной глины. Указанные обстоятельства свидетельствуют об актуальности изучения результатов лесохозяйственной рекультивации и определили направление наших исследований.

Степень разработанности темы исследований.

Выполненное исследование является продолжением работ, начатых сотрудниками ФГБОУ науки «Ботанический сад» Уральского отделения Российской академии наук по рекультивации золоотвала Рефтинской ГРЭС (Вишня и др., 1997; Внуков, 1997; Махнев, Внуков, 1997; Махнев и др., 2002, 2007; Трубина, Махнев, 2003; Калашникова и др., 2007;).

Нами выполнен анализ результатов лесохозяйственной рекультивации золоотвала Рефтинской ГРЭС и выработанного карьера добычи огне-

упорной глины за почти 20-летний период. Диссертация является законченным научным исследованием.

Цель и задачи исследования.

Целью исследований являлось изучение эффективности лесохозяйственной рекультивации нарушенных земель и разработка на этой основе предложений по совершенствованию рекультивации золоотвалов и сухоройных карьеров, образовавшихся после завершения добычи огнеупорной глины, в условиях округа предлесостепных сосново - березовых лесов Зауральской равнинной провинции Западно - Сибирской лесорастительной области.

Исходя из цели исследований, решались следующие задачи:

1. Анализ, обработка и систематизация литературных данных и производственного опыта по рекультивации нарушенных земель.
2. Оценка состояния искусственных сосновых насаждений, созданных на рекультивированных землях.
3. Изучение видового состава нижних ярусов растительности, изучение фитоценологических групп растений и динамики видового состава, а также надземной фитомассы с увеличением возраста лесных культур сосны.
4. Разработка рекомендаций по выращиванию искусственных насаждений на рекультивированных землях.

Научная новизна. Впервые на Урале проведены комплексные исследования эффективности лесохозяйственной рекультивации золоотвалов и карьеров добычи огнеупорной глины за 20-летний период. Экспериментально доказана возможность выращивания высокопродуктивных искусственных сосновых насаждений на рекультивированных землях.

Теоретическая и практическая значимость. В процессе исследований получены новые оригинальные данные о сохранности, росте и динамике основных таксационных показателей искусственных сосновых насажде-

ний, созданных на бывшем золоотвале и карьере добычи огнеупорной глины, расширяющие современные знания об эффективности лесоводственной рекультивации нарушенных земель.

Установлена динамика видового состава и надземной фитомассы живого напочвенного покрова (ЖНП), а также определены пионерные виды ЖНП, которые можно использовать при биологической рекультивации указанных видов нарушенных земель.

Результаты исследований могут быть использованы при доработке нормативно-технических документов по рекультивации золоотвалов и сухоройных карьеров. Заложенные постоянные пробные площади (ППП) могут быть использованы при проведении экологического мониторинга, выполнении курсовых и дипломных работ и проектов, а также диссертаций магистров.

Рекомендации по выращиванию искусственных насаждений на рекультивированном золоотвале и сухоройном карьере переданы для использования ГКУ СО «Сухоложское лесничество» (имеется справка о внедрении).

Методология и методы исследований. Исследования базируются на методе постоянных пробных площадей, заложенных в соответствии с требованиями ОСТ 56-69-83, а также других общепринятых апробированных наставлений и рекомендаций (Агафонова и др., 2001; Залесов и др., 2007).

В процессе комплексных исследований были изучены основные компоненты насаждений и проанализированы их динамика за 20-летний период. Закладка пробных площадей, сбор экспериментальных данных, анализ и обработка полученных материалов выполнены лично автором, либо при его непосредственном участии.

Положения, выносимые на защиту:

- лесохозяйственная рекультивация золоотвалов и сухоройных карьеров добычи огнеупорной глины в условиях округа предлесостепных со-

сново-березовых лесов может быть выполнена созданием лесных культур сосны обыкновенной;

- продуктивность (класс бонитета) искусственных сосновых насаждений, созданных на золоотвале, превышает таковую в естественных насаждениях аналогичного возраста;

- рекомендации по созданию. Выращиванию и противопожарному устройству искусственных насаждений на рекультивированных землях.

Степень достоверности и апробация результатов. Достоверность результатов исследований подтверждается большим по объему и разнообразию экспериментальным материалом, полученным с использованием научно-обоснованных апробированных методик, применением современных статистических методов его обработки, использованием при анализе оценке прикладных компьютерных программ.

Основные результаты исследований доложена и получили положительную оценку на VIII научно-практ. конф., посвященной памяти А.А. Дунина-Горкавича (Ханты-Мансийск, 2012), VIII и X всерос. науч.-техн. конф. «Научное творчество молодежи – лесному комплексу России» (Екатеринбург, 2012\$ 2014), всерос. науч.-практ. конф. «Проблемы воспроизводства лесов Европейской тайги» (Кострома, 2012); всерос. науч.-практ. конф. «Лесной и химический комплексы – проблемы и решения» (Красноярск, 2011), междунар. науч. конф. «Природно-техногенные комплексы: рекультивация и устойчивое функционирование» (Новосибирск, 2013).

По материалам диссертации опубликовано 9 работ, в т.ч. 3 – в изданиях, рекомендованных ВАК.

Структура и объем диссертации. Диссертация состоит из введения, 6 глав основного текста и общих выводов. Библиографический список включает 235 наименований, в том числе 10 на иностранных языках. Текст проиллюстрирован 20 таблицами и 32 рисунками.

1. ПРИРОДНЫЕ УСЛОВИЯ РАЙОНА ИССЛЕДОВАНИЙ

Согласно приказа Федерального агентства лесного хозяйства № 61 от 9 марта 2011 г. «Об утверждении перечня лесорастительных зон Российской Федерации» район проведения исследований относится к Средне-Уральскому таежному лесному, а по лесорастительному районированию Б.П. Колесникова, Р.С. Зубаревой и Е.П. Смолоногова (1973) к округу сосново-березовых предлесостепных лесов, Зауральской равнинной провинции, Западно-Сибирской равнинной лесорастительной области.

Климат района исследований континентальный. Продолжительность малого вегетационного периода составляет 115-120 дней. Среднее годовое количество осадков 447 мм, из них 48% приходится на летний период. К факторам, отрицательно влияющим на лесную растительность, следует отнести поздние весенние и ранние осенние заморозки. Рельеф относительно ровный. Доминируют дерново-подзолистые почвы средне- и легкосуглинистого механического состава.

Относительная сухость, континентальность климата и почвенное плодородие обеспечивают возможность выращивания высокопроизводительных сосновых насаждений.

2. СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ПРОБЛЕМЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Масштабы изъятия земель, требующих последующей рекультивации, огромны. Только в Уральском регионе отходами горнодобывающей и перерабатывающей промышленности загрязнены сотни тысяч гектар (Мамаев, 1977; Менщиков, 2007; Лукина и др., 2008).

Чаще всего рекультивация нарушенных земель осуществляется последовательно в два этапа (Панков и др., 1991; Герасимова и др., 2003; А.Р. Родин, С.А. Родин, 2005; Луганский и др., 2005): технический и биологический. В процессе реализации каждого из этапов предусматривается об-

ширный перечень работ (ГОСТ 17.5.3.04-83). Последний зависит от правления рекультивации (Моторин, 1975; Жиганов, 1986; Энциклопедия, 2006; Тихменев, 2013): сельскохозяйственное, лесохозяйственное, рыбохозяйственное. Водоохранное, рекреационное, санитарно-гигиеническое и строительное.

Из всех направлений рекультивации нарушенных земель для Уральского региона приоритетным является лесохозяйственное. При этом подбор древесно-кустарниковых пород должен проводиться на зонально (подзонально) – типологической основе (Тургульян, 1984; Прохорова и др., 1998; Лукьянец, 2003; Менщиков, Ившин, 2006; Залесов и др., 2013 а, б) с учетом специфики конкретного объекта рекультивации.

К сожалению, несмотря на обширную научную и техническую литературу, многие вопросы рекультивации нарушенных земель остаются нерешенными. Развитие лесохозяйственного направления рекультивации сдерживаются отсутствием объективных данных о формировании и устойчивости культурдендроценоза за длительный период, что и определило направление наших исследований.

3. ПРОГРАММА, МЕТОДИКА, ОБЪЕМ ВЫПОЛНЕННЫХ РАБОТ

В соответствии с целью и задачами исследований программа работ включала:

1. Анализ природных условий района исследований.
2. Анализ научной и ведомственной литературы по вопросам рекультивации нарушенных земель.
3. Анализ экологической ситуации в районе исследований.
4. Изучение истории возникновения объектов рекультивации и ее начальных этапов.
5. Изучение динамики основных таксационных показателей искусственных сосновых древостоев, созданных в процессе лесохозяйственной

рекультивации на золоотвале Рефтинской ГРЭС и на выработанном сухоройном карьере огнеупорной глины.

6. Изучение видового состава и надземной фитомассы живого напочвенного покрова на рекультивированном золоотвале и карьере огнеупорной глины.

7. Разработка предложений по совершенствованию лесохозяйственной рекультивации.

В основу исследований положен метод пробных площадей (ПП). Все пробные площади закладывались и обрабатывались в соответствии с требованиями ОСТ 56-69-83 и общеизвестными апробированными методиками и рекомендациями (Огиевский, Хиров, 1964; Маслаков, 1984; Агафонова и др., 2001; Залесов и др., 2007).

Размер ПП устанавливался с таким расчетом, чтобы количество деревьев основного элемента леса обеспечивало необходимую точность определения среднего диаметра (Анучин, 1982).

Средняя высота устанавливалась по графику высот для дерева среднего диаметра. Для построения графика мерным шестом или высотомером Блюме-Лейса замерялись высоты у 15-20 модельных деревьев основного элемента леса и у 3-4 деревьев сопутствующих пород.

Запас древостоя определялся по таблицам объемов и сортиментным таблицам объемов и сортиментным таблицам для лесов Урала (Наставления ..., 1994; Нормативно-справочные материалы ..., 2002).

Подрост и подлесок изучались согласно методике А.В. Побединского (1966), ЖНП по методике С.В. Залесова и др. (2007).

Камеральная обработка экспериментальных данных реализована в соответствии с общепринятыми методиками, действующими ГОСТами и инструкциями. Статистико-математическая обработка материалов выполнена на ПЭВМ типа IBM PC с помощью прикладных программ.

В процессе исследований заложено 19 ППП и обмерено 295 модельных деревьев. Заложено 300 учетных площадок размером 0,5х0,5 м для установления видового состава и надземной фитомассы ЖНП. Проанализирован производственный опыт ГКУ СО «Сухоложское лесничество» по созданию лесных культур на рекультивированных землях. Разработаны рекомендации по созданию, выращиванию и противопожарному устройству искусственных сосновых насаждений на рекультивированном золоотвале и карьере добычи огнеупорной глины.

4. ХАРАКТЕРИСТИКА ОБЪЕКТОВ ИССЛЕДОВАНИЙ

Район проведения исследований характеризуется неблагоприятной экологической обстановкой. Негативное воздействие промышленных поллютантов проявляется на площади 27,6 тыс. га. При этом объем выбросов только Рефтинской ГРЭС достигает 400 тыс. т/год. В составе выбросов сернистый ангидрид (до 40%), твердые вещества (до 50%) и окислы азота.

В результате длительного систематического выброса золы Рефтинской ГРЭС на территории ГКУ СО «Сухоложское лесничество» произошло беспрецедентное изменение типов леса. С целью минимизации пыления заполненного золоотвала № 1 Рефтинской ГРЭС с 1992 г. Ведутся работы по его рекультивации под руководством д-ра биол. Наук, проф. А.Н. Махнева. На основании результатов исследований были предложены рекомендации (Разработка комплекса мероприятий ..., 1996), позволившие приступить к созданию лесных культур на рекультивируемом золоотвале в промышленных масштабах. В 2011 г. Рекультивация золоотвала № 1 была закончена, что выразилось в создании 360,2 га искусственных сосновых насаждений.

С 1999 по 2007 гг. работниками Сухоложского лесхоза (ныне ГКУ СО «Сухоложское лесничество») проводились работы по созданию культур сосны обыкновенной на выработанном карьере огнеупорной глины. К

настоящему времени работы по созданию лесных культур выполнены на площади 63,5 га.

Наличие опытно-производственных объектов позволило проанализировать эффективность лесохозяйственной рекультивации золоотвала Рефтинской ГРЭС и выработанного сухоройного карьера огнеупорной глины.

5. РОСТ ИСКУССТВЕННЫХ НАСАЖДЕНИЙ НА ОБЪЕКТАХ ЛЕСОХОЗЯЙСТВЕННОЙ РЕКУЛЬТИВАЦИИ

Материалы выполненных исследований на ППП в лесных культурах и искусственных насаждениях сосны обыкновенной, созданной на золоотвале Рефтинской ГРЭС, показали, их высокую сохранность и производительность (табл. 1).

Анализ данных табл. 1 свидетельствует, что производительность насаждений, созданных на рекультивируемом золоотвале, превышает такую в сосновых насаждениях, созданных посадкой 2-летних семян на свежих вырубках сосняка разнотравного (табл. 2).

Искусственные сосновые насаждения, созданные на рекультивированном карьере, где велась добыча огнеупорной глины, уступают в продуктивности таковым на рекультивированном золоотвале, но превосходят искусственные насаждения сосняка разнотравного, созданные на вырубках (табл. 3).

Повышению производительности искусственных насаждений сосны обыкновенной на рекультивируемых землях способствует примесь лиственницы Сукачева, что позволяет рекомендовать ее вместе сосной в качестве главной породы при лесохозяйственной рекультивации.

Таблица 1 – Таксационная характеристика древостоев ППП на рекультивированном золоотвале № 1 Рефтинской ГРЭС

Год посадки	Состав	Густота, шт./га	Возраст, лет	Средние		Полнота, м ² /га	Запас, м ³ /га	Класс бонитета
				Высота, м	Диаметр, см			
2005	10.0 С	3016	7	2,4	2,4	1,423	3,36	II
2004	10.0 С Ос	3675	8	2,5	2,5	1,884	4,58	II
		13 3688	6	2	2	0,004 1,888	0,01 4,59	
2002	10.0 С Ос	2142	10	5,4	5,4	4,85	18,67	I ^a
		53 2195	8	1,6	2	0,016 4,866	0,03 18,7	
1999	10.0 С Ос	4377	13	6,4	6,4	14,069	61,51	I ^a
		23 4400	11	2	2	0,007 14,076	0,01 61,52	
1997	10.0 С Ос	3632	15	7,8	7,9	17,821	88,15	I ^a
		72 3704	13	2	2,3	0,01 17,851	0,05 88,2	
1996	9,9 С 0,1 Ос	2149	16	8,8	9	13,739	75,16	I ^a
		104 2253	14	4,5	4,5	0,171 13,91	0,61 75,77	
1992	9,9 С 0,1 Б -Лц -Ос	3390	20	11,5	9,1	22,113	140,74	I ^a
		133		9	5,6	0,337	1,79	
		29		8,5	4,9	0,053	0,29	
		19 3571		4	2	0,006 22,509	0,02 142,84	

Таблица 2 – Таксационные показатели древостоев пробных площадей в искусственных насаждениях, созданных на вырубках

№ ПП	Состав	Возраст, лет	Средние		Густота, экз./га	Площадь, сечений, м ² /га	Запас, м ³ /га	Класс бонитета
			высота, м	диаметр, см				
1/12	10СедБ	10	2,6	2,5	3420	1,67	4,3	II
2/12	10С	15	5,6	7,2	2604	10,56	34,7	I
3/12	10СедБ	17	7,6	7,3	5989	25,91	104,6	I
4/12	10С	25	8,5	9,7	3405	26,66	167,5	II
5/12	10СедБ	27	11,8	11,6	2650	30,48	198,3	I

Повышенная опасность возникновения и распространения лесных пожаров вызывает необходимость разработки противопожарного устройства, учитывающего специфику рекультивируемых объектов.

Таблица 3 – Таксационная характеристика древостоев на рекультивированном карьере по добыче огнеупорной глины

№ ППП	Год посадки	Состав	Густота, шт./га	Возраст, лет	Средние		Полнота, м ² /га	Запас м ³ /га	Класс бонитета
					Высота, м	Диаметр, см			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
14	2005	8,9 С 0,1 Б 0,1 Ос	3339 33 82 3454	7	1,7	2,3	1,328	2,71	II
				6	1,5	2	0,10	0,01	
				7	1,5	2	0,025 1,363	0,04 2,76	
13 8	2004 2003	10С 10С	2614 2381	8	2,5	3,5	2,673	5,79	II
				9	2,6	3,7	2,589	5,63	II
11	2002	10С	2772	10	4,0	6,2	8,183	22,89	II
9	2001	10С	3568	11	3,8	5,8	9,577	25,80	II
12	1999	С Б Ос	3309 63 127 3499	13	4,4	6,5	10,823	30,78	II
				12	1,5	2,0	0,019	0,03	
				13	1,5	2,0	0,038 10,880	0,06 30,87	
10	1999	6,4С 3,6Лц Ос	1817 833 25 2675	13	5,0	7,3	7,588	24,62	I
				13	6,4	6,9	3,112	13,60	
				13	1,5	2,0	0,008 10,708	0,01 38,23	

Так, в частности, прокладку минерализованных полос в междурядьях лесных культур на золоотвале рекомендуется заменить выкашиванием или прикапыванием травы, желательно в дождливую погоду.

6. ВИДОВОЙ СОСТАВ И НАДЗЕМНАЯ ФИТОМАССА ЖИВОГО НАПОЧВЕННОГО ПОКРОВА ПОСЛЕ ЗАВЕРШЕНИЯ ЛЕСОХОЗЯЙСТВЕННОЙ РЕКУЛЬТИВАЦИИ

Формирование ЖНП является важным этапом биологической рекультивации нарушенных земель. Закрепляя почву корнями, ЖНП препятствует водной и ветровой эрозии, вымыванию из верхних горизонтов пита-

тельных веществ, создает благоприятные условия для самосева древесных пород и роста лесных культур. В тоже время, при интенсивном разрастании ЖНП является важным конкурентом древесной растительности за свет, влагу и элементы минерального питания, особенно на начальном этапе ее формирования.

Выполненные нами исследования показали, что с увеличением возраста искусственных насаждений, созданных на рекультивированном золоотвале, количество видов ЖНП сокращается (рис. 1).



Рис. 1. Изменение видового состава ЖНП на рекультивированном золоотвале в зависимости от возраста насаждений

Данная закономерность характерна и для надземной фитомассы. Если на участке без древесной растительности надземная фитомасса ЖНП составляет 352,01 кг/га в абсолютно сухом состоянии, в насаждениях до 10 лет она варьируется от 243,38 до 725,39 кг/га, то под пологом 20-летних насаждений сосны обыкновенной не превышает 12,82 кг/га.

Данные о распределении надземной фитомассы ЖНП по ценотипам в зависимости от возраста насаждений приведены на рис. 2.

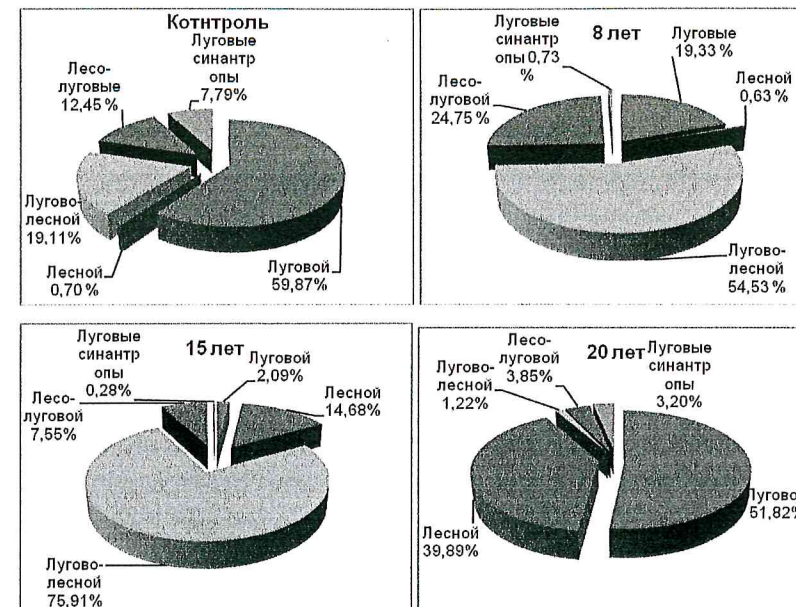


Рис. 2. Распределение надземной фитомассы ЖНП по ценотипам в абсолютно сухом состоянии на рекультивированном золоотвале № 1 Рефтинской ГРЭС

Видовой состав ЖНП на рекультивированном карьере, где добывалась огнеупорная глина, богаче такового на рекультивированном золоотвале (табл. 4), при этом четкой зависимости количества видов ЖНП от возраста насаждений не установлено.

Таблица 4 – Основные показатели ЖНП на рекультивированном карьере после добычи огнеупорной глины

Показатель ЖНП	Возраст насаждений, лет						
	13 (ППП-10)	13	11	10	9	8	7
Количество видов ЖНП, шт.	25	35	16	18	28	24	24
Надземная фитомасса, кг/га	393,66	438,19	1086,74	600,20	492,12	613,64	985,72

Аналогичная закономерность характерна и для надземной фитомассы ЖНП. Последнее, на наш взгляд, объясняется лучшими условиями увлажнения и освещенности, поскольку искусственные насаждения еще не сомкнулись кронами в рядах.

ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

1. Климат района исследований континентальный. Продолжительность малого вегетационного периода (115-120 дней) и среднее годовое количество осадков (447 мм) обеспечивают благоприятные условия для произрастания основных пород лесобразователей.

2. Золоотвалы тепловых электростанций отрицательно воздействуют на окружающую среду, что вызывает необходимость их рекультивации.

3. Из общего перечня направлений рекультивации золоотвалов и карьеров, где добывалась огнеупорная глина, для Уральского региона по ряду объективных и субъективных причин в наибольшей степени подходит лесохозяйственное.

4. Район проведения исследований характеризуется неблагоприятной экологической обстановкой. Только выбросы Рефтинской ГРЭС ежегодно составляют 400 тыс. т., а общая площадь, испытывающая негативное воздействие промышленных поллютантов достигает 27,6 тыс. га.

5. Наиболее предпочтительной древесной породой для лесохозяйственной рекультивации является сосна обыкновенная. Искусственные насаждения этой породы на золоотвале растут по Ia, а на карьере огнеупорной глины по II-I классам бонитета, превосходя по основным таксационным показателям искусственные сосновые насаждения, созданные на свежих вырубках в условиях сосняка разнотравного.

6. Повышенная пожарная опасность монокультур сосны обыкновенной на рекультивированных землях вызывает необходимость принятия адекватных мер по совершенствованию противопожарного устройства.

7. На рекультивированном золоотвале насчитывается 43 вида ЖНП. При этом количество видов уменьшается с увеличением возраста сосновых насаждений. Для надземной фитомассы ЖНП характерна аналогичная закономерность. Так, под пологом 7-летних сосняков насчитывается 24 вида ЖНП с надземной фитомассой в абсолютно сухом состоянии 243,38 кг/га, а в 20-летних аналогичные показатели составляют 11 видов и 12,82 кг/га.

8. В общей надземной фитомассе ЖНП доминируют 3-4 вида. Однако, если в первые годы после создания лесных культур на золоотвале в надземной фитомассе ЖНП лидировали луговые виды, то в 20-летних насаждениях - типично лесные.

9. Для рекультивированного карьера характерны более богатый видовой состав (54 вида) и большая надземная фитомасса ЖНП (393,66 - 1086,74 кг/га) по сравнению с рекультивированным золоотвалом.

10. Наиболее толерантными видами, зафиксированными на 7 ППП из 8 на рекультивированном золоотвале являются горошек мышиный и клевер луговой, а на рекультивированном карьере бедронец камнеломковый, всейник наземный, вероника дубравная, горошек мышиный, клевер луговой, овсяница валлиская, одуванчик лекарственный, осот огородный, которые зафиксированы на всех 7 ППП.

СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ

ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

В журналах и изданиях, рекомендованных ВАК РФ:

Залесов, С.В. Формирование искусственных насаждений на золоотвале Рефтинской ГРЭС / С.В. Залесов, Е.С. Залесова, А.А. Зверев, А.С. Оплетаяев, А.А. Терин // ИВУЗ «Лесной журнал», 2013. - № 2. - С. 66-73.

Фрейберг, И.А. Современные технологии восстановления хвойных насаждений / И.А. Фрейберг, С.В. Залесов, А.А. Терин // Современные

проблемы науки и образования, 2013. - № 5. (URL: [www. Science – education. ru](http://www.Science-education.ru) / III – 10263).

Залесова, Е.С. Видовой состав живого напочвенного покрова на объектах лесной рекультивации золоотвала Рефтинской ГРЭС / Е.С. Залесова, А.А. Зверев, А.С. Оплетаев, А.А. Терин, Е.А. Шумихина // Аграрный вестник Урала, 2012. - № 6 (98). - С. 44-47.

В прочих изданиях:

Залесов, С.В. Влияние Рефтинской ГРЭС на основные таксационные показатели сосновых насаждений, прилегающих территорий / С.В. Залесов, А.А. Зверев, А.А. Терин, А.В. Дробышева // Лесной и химический комплексы – проблемы и решения. Сб. статей по материалам всерос. науч.-практ. конф. – Красноярск: СибГТУ, 2011. - С. 33-37.

Залесов, С.В. Эффективность лесной рекультивации золоотвала № 1 Рефтинской ГРЭС / С.В. Залесов, Е.С. Залесова, А.А. Зверев, А.С. Оплетаев, А.А. Терин // Материалы VIII научно-практ. конф., посвященной памяти А.А. Дунина-Горкавича. – Ханты-Мансийск: Деп. природ. ресур., 2012. С. 6-18.

Шумихина, Е.А. Эффективность лесной рекультивации золоотвала Рефтинской ГРЭС / Е.А. Шумихина, А.А. Зверев, А.С. Оплетаев, Е.С. Залесова, А.А. Терин, С.В. Залесов // Научное творчество молодежи - лесному комплексу России: Мат. VIII Всерос. науч.-техн. конф. – Екатеринбург, 2012. - Ч. 1. - С. 172-174.

Залесов, С.В. Искусственное лесовосстановление на рекультивированных землях в округе сосново-березовых предлесостепных лесов / С.В. Залесов, Е.С. Залесова, А.А. Зверев, А.С. Оплетаев, А.А. Терин // Проблемы воспроизводства лесов Европейской тайги: Мат. всерос. науч.-практ. конф. – Кострома: Изд-во Костромского гос. техн. ун-та, 2012. - С. 63-66.

Залесов, С.В. Опыт лесной рекультивации золоотвала Рефтинской ГРЭС / С.В. Залесов, Е.С. Залесова, А.А. Зверев, А.С. Оплетаев, А.А. Терин

// Природно-техногенные комплексы: рекультивация и устойчивое функционирование: Сб. материалов междунар. науч. конф. – Новосибирск: Изд-во «Окарина», 2013. - С. 112-114.

Терин, А.А. Противопожарное устройство нарушенных земель после лесной рекультивации / А.А. Терин, А.А. Кректунов, С.В. Залесов // Научное творчество молодежи – лесному комплексу России: матер. X Всерос. науч. техн. конф. – Екатеринбург, 2014. – С. 179-181.

Отзывы на автореферат просим направлять в трех экземплярах по адресу: 620100, г. Екатеринбург, Сибирский тракт, 37, УГЛТУ, ученому секретарю Магасумовой А.Г. Факс: 8(343)262-96-38; E-mail: dissovet.usfeu@mail.ru

Просим в отзыве обязательно указывать:

Фамилию, имя, отчество, ученую степень, ученое звание, должность, контактный номер телефона и электронную почту лица, представившего отзыв, полное наименование организации, ее почтовый адрес.

Подписано в печать 20.07.14 Объем ____ п.л. Заказ № ____ . Тираж _100_.
620100 Екатеринбург, Сибирский тракт, 37. ФГБОУ ВПО «Уральский государственный лесотехнический университет». Отдел оперативной полиграфии.