

На правах рукописи



**Юровских Елена Вадимовна**

**Формирование молодняков на бывших  
пашнях подзоны южной тайги Урала**

Специальность: 06.03.02 – Лесоведение, лесоводство,  
лесоустройство и лесная таксация

Автореферат  
диссертации на соискание ученой степени  
кандидата сельскохозяйственных наук

Екатеринбург – 2018



Работа выполнена в ФГБОУ ВО «Уральский государственный лесотехнический университет».

Научные руководители: доктор сельскохозяйственных наук, профессор Залесов Сергей Вениаминович;  
кандидат сельскохозяйственных наук, доцент Альфия Гаптрауфовна Магасумова.

Официальные оппоненты: Жигунов Анатолий Васильевич – доктор сельскохозяйственных наук, профессор, ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет», кафедра почвоведения и лесных культур, профессор;

Иванова Наталья Сергеевна, кандидат сельскохозяйственных наук ФГБУН Ботанический сад Уральского отделения Российской академии наук, лаборатория популяционной биологии древесных растений и динамики леса, старший научный сотрудник.

Ведущая организация: ФГАОУ ВО «Северный (Арктический) федеральный университет имени М.В. Ломоносова».

Защита диссертации состоится «28» марта 2018 г. в 10 часов на заседании диссертационного совета Д 212.281.01 при ФГБОУ ВО «Уральский государственный лесотехнический университет» по адресу: 620100, г. Екатеринбург, Сибирский тракт, 37, ауд. 401.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке ФГБОУ ВО «Уральский государственный лесотехнический университет» ([www.usfeu.ru](http://www.usfeu.ru))

Автореферат разослан «\_30\_» января 2018 г.

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

*Магасумова*

Магасумова Альфия  
Гаптрауфовна

Научная библиотека  
УГЛТУ  
г. Екатеринбург

A-1835

### Введение

Актуальность темы исследований. Современная агроэкологическая ситуация характеризуется низким потенциалом биологической продуктивности. Так, в Центральном Федеральном округе РФ в улучшении нуждаются 80% пашни, 77% природных сенокосов и 90% пастбищ (Войтюк, 2005). Аналогичная ситуация сложилась и в других регионах РФ, в частности, на Урале. По данным ряда авторов (Жигунов и др., 2014) площадь земель сельскохозяйственного назначения в РФ с 2001 по 2011 гг. уменьшилась на 13,0, а пашни на 17 млн. га. По «Все-российской сельскохозяйственной переписи (2008, т. 1) на 1 июля 2006 г. доля залежи и неиспользуемых сельскохозяйственных угодий в РФ составляла 33% от площади последних.

Как правило, неиспользуемые сельскохозяйственные угодья быстро зарастают древесно-кустарниковой растительностью. Однако работ, касающихся лесовосстановления на неиспользуемых сельскохозяйственных угодьях, в научной литературе крайне мало.

Исключение из аграрного использования десятков миллионов гектар сельскохозяйственных угодий в связи с низкой производительностью, слабой транспортной освоенностью территории, банкротством сельскохозяйственных предприятий и другими причинами делают весьма актуальной задачу исследования лесовозобновления и формирования лесных насаждений на данных территориях.

Степень разработанности темы исследований. Процессы лесовозобновления на бывших сельскохозяйственных угодьях изучались в различных регионах РФ (Уткин и др., 2002; Парамонов, Грязькин, 2006; Новоселова, 2007; Морозов, 2008; Кононов, Блынская, 2013 и др.). Автор продолжил исследования в данном направлении, изучив процессы лесовозобновления и формирования лесных насаждений на бывших пашнях в подзоне южной тайги Урала.

Диссертация является законченным научным исследованием.

Цель и задачи исследований. Целью исследований являлось установление закономерностей формирования на исключенных из сельскохозяйственного использования пашнях лесных насаждений и разработка предложений по повышению их пожароустойчивости.

В связи с поставленной целью в процессе исследований решались следующие задачи:

- изучить таксационные показатели насаждений, формирующихся на бывших пашнях;
- изучить производительность искусственных насаждений, созданных на бывших пашнях;
- изучить причины низкой пожароустойчивости насаждений, формирующихся на бывших пашнях;
- разработать предложения по повышению пожароустойчивости сосновых насаждений, формирующихся на пашнях, исключенных из сельскохозяйственного использования.

Научная новизна результатов исследований. Впервые для условий подзоны южной тайги Урала установлены надземная фитомасса и видовой состав



живого напочвенного покрова, а также таксационные показатели сосновых насаждений, формирующихся на бывшей пашне в зависимости от расстояния до стены леса и производительность искусственных насаждений сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris L.*) и лиственницы Сукачева (*Larix sukaczewii Dyl.*).

Теоретическая и практическая значимость работы. Материалы, полученные в ходе исследований, расширяют современные знания о лесовозобновлении на исключенных из сельскохозяйственного оборота пашнях, возможностях создания на них искусственных насаждений, видовом составе и надземной фитомассе живого напочвенного покрова.

Разработаны предложения по повышению пожароустойчивости насаждений.

Результаты исследований используются в учебном процессе при подготовке бакалавров и магистров по направлению 35.03.01 и 35.04.01 «Лесное дело».

Методология и методы исследований. Исследования базируются на методе пробных площадей (ПП) и модельных древостоев. Пробные площади закладывались в соответствии с требованиями ОСТ 56-69-82 и методических рекомендаций (Огиевский, Хиров, 1964; Побединский, 1966; Залесов и др., 2007). По конкретным вопросам использовались другие апробированные методики, применяемые в лесоведении, лесоводстве, лесной таксации, почвоведении и лесной пирологии.

Положения, выносимые на защиту:

- обоснование перспективности искусственного лесовосстановления на крупноплощадных пашнях, исключенных из сельскохозяйственного использования;
- зависимость формирования естественных сосновых насаждений на бывших пашнях от расстояния до стены леса;
- рекомендации по противопожарному устройству насаждений, сформировавшихся на бывших сельскохозяйственных угодьях.

Степень достоверности и апробации результатов. Обоснованность и достоверность результатов исследований подтверждается значительным по объему экспериментальным материалом, полученным с использованием апробированных, научно - обоснованных методик.

Основные положения и результаты исследований докладывались и обсуждались на IV Всерос. науч.-техн. конференции студентов и аспирантов (Екатеринбург, 2008), VII междунар. науч.-техн. конф. «Социально-экономические и экологические проблемы лесного комплекса в рамках концепции 2020» (Екатеринбург, 2009), VI, VII Всерос. науч.-техн. конф. «Научное творчество молодежи лесному комплексу России» (Екатеринбург, 2010, 2011), междунар. науч.-практ. конф. «Современное состояние и перспективы охраны и защиты лесов в системе устойчивого развития» (Гомель, 2013), междунар. науч.-практ. конф. «Актуальные проблемы развития биотехнологий» (Екатеринбург, 2013); X науч.-практ. конф., посвященной памяти А.А. Дунина - Горкавича (Ханты-Мансийск, 2014), X междунар. науч.-техн. конф. «Лесотехнические университеты в реализации концепции возрождения инженерного образования: социально-экономические и

экологические проблемы лесного комплекса» (Екатеринбург, 2015); междунар. науч.-практ. конф. «Аграрная наука - сельскому хозяйству» (Барнаул, 2016); Всерос. науч.-практ. конф. с междунар. участием «Интенсификация лесного хозяйства России: проблемы и инновационные пути решения» (Красноярск, 2016).

Основные положения диссертации изложены в 17 печатных работах, в том числе в 4 статьях в журналах, рекомендованных ВАК РФ.

Структура и объем диссертации. Диссертация изложена на 154 страницах машинописного текста, состоит из введения, 6 глав, заключения и 2 приложений. Библиографический список включает 225 наименований, в т.ч. 9 иностранных авторов. Текст проиллюстрирован 23 таблицами и 35 рисунками.

## Основное содержание работы

### 1. Природные условия района исследований

В соответствии с действующим нормативным документом (Об утверждении Перечня лесорастительных зон ..., 2014) район проведения исследований относится к Средне-Уральскому таежному лесному району подзоны южной тайги.

Климат района исследований умеренно континентальный. Период выпадения наибольшего количества осадков совпадает с высокими температурами и обилием солнечного сияния.

Рельеф характеризуется относительной возвышенностью и представляет собой чередование невысоких скалистых кряжей, мягких увалов и отдельных сопкок с плоскими низинами (Прокаев, 1959, 1976; Природные условия ..., 1968).

По механическому составу на исследуемой территории преобладают суглинистые и реже супесчаные почвы со значительной примесью гранита во всех горизонтах. Встречающиеся на территории района почвенные разности отличаются повышенным плодородием, что сказывается на преобладании в лесном фонде высокопроизводительных насаждений.

В целом, природные условия благоприятны для произрастания основных лесобразующих пород.

### 2. Состояние проблемы

Сельскохозяйственные земли таежной зоны являются антропогенно измененными ландшафтами, созданными на месте лесных экосистем, и существуют только за счет поддержания их человеком. При отсутствии регулярного ухода сельскохозяйственные угодья зарастают древесно-кустарниковой растительностью. Последнее особенно четко проявилось после перехода нашей страны к рыночным отношениям. Изменение экономической ситуации в сочетании со слабой транспортной освоенностью территории и низким плодородием почв обусловили банкротство значительного количества сельскохозяйственных предприятий и исключение из сельскохозяйственного использования десятков миллионов гектар сельскохозяйственных угодий. В настоящее время на территории РФ за-



растание сельскохозяйственных угодий древесной растительностью следует рассматривать не как тенденцию, а как реально существующий факт крупномасштабного самовосстановления лесных экосистем.

Восстановление древесной растительности на неиспользуемых сельскохозяйственных землях проходит несколько стадий: травяную, кустарниковую, разреженных древостоев, лесов пионерных видов. Продолжительность указанных стадий, а также состав формируемых насаждений зависит от целого ряда факторов. Однако до настоящего времени работ, касающихся лесовозобновления и формирования лесных насаждений на бывших сельскохозяйственных угодьях в научной литературе немного (Уткин и др., 2002; Залесов и др., 2004; Новоселова, 2007; Свинцов и др., 2008; Морозов, 2008; Корепанов, Столповский, 2009; Горяинова и др., 2012; Кононов, Блынская, 2013 и др.). Кроме того, выполненные исследования не имеют четкой систематики и носят разрозненный характер.

В научной литературе не обобщен опыт создания на бывших сельскохозяйственных угодьях искусственных насаждений, а точки зрения ученых по данному вопросу нередко носят диаметрально противоположный характер.

Кроме того, в научной литературе практически отсутствуют сведения о противопожарном устройстве формирующихся на бывших сельскохозяйственных угодьях насаждений. Последнее осложняет борьбу с огнем и, нередко, приводит к гибели от лесных пожаров значительных площадей высокопроизводительных древостоев.

Отсутствие объективных данных о лесовозобновлении и формировании естественных и искусственных насаждений на бывших сельскохозяйственных угодьях подзоны южной тайги Урала, а также рекомендаций по их противопожарному устройству, обусловили направление наших исследований.

### 3. Программа, методика исследований, объем выполненных работ

В соответствии с целью и задачами исследований программа работ включала:

- сбор и аналитическую обработку данных о природных условиях района исследований;
- анализ научных и ведомственных материалов по проблеме зарастания сельскохозяйственных угодий древесно-кустарниковой растительностью;
- подбор объектов для изучения формирования естественных и искусственных насаждений на бывших пашнях;
- изучение основных компонентов лесных насаждений, формирующихся на бывших пашнях;
- изучение продуктивности искусственных насаждений лиственницы Сукачева и сосны обыкновенной, созданных на пашнях;
- разработки предложений по противопожарному устройству и повышению пожароустойчивости сосновых молодняков, формирующихся на бывшей пашне.

В основу исследований положен метод пробных площадей (ПП), при закладке которых использовались широко известные апробированные методики (Огиевский, Хиров, 1964; ОСТ 56-69-83; Мошкалев, 1989; Залесов и др., 2007; Данчева, Залесов, 2015).

Для определения надземной фитомассы древостоев, формирующихся на бывшей пашне, отбиралось по 12 модельных деревьев на каждой ПП в соответствии с методическими рекомендациями (Усольцев, 1997; Усольцев, Залесов, 2005). После валки каждое модельное дерево обмерялось, после чего ствол делился на части с градацией 0,5 м, и определялась фитомасса ствола, ветвей и хвои у каждой части сначала в свежем состоянии, а затем в абсолютно сухом и пересчетом надземной фитомассы на 1 га.

Подрост изучался с учетом методических рекомендаций А.В. Побединского (1966), С.Н. Санникова (1992) и др. на учетных площадках размером 2 × 2 м. На этих же площадках изучался подлесок. При изучении количественных показателей подростка на разном расстоянии от стены леса закладывались трансекты с градацией расстояния от стены леса 40 м, на которых в зависимости от высоты подростка или молодняка закладывались учетные площадки размером 2 × 2 или 10 × 10 м.

Видовой состав и надземная фитомасса живого напочвенного покрова (ЖНП) устанавливались на учетных площадках размером 0,5 × 0,5 м по 20 учетных площадок на ПП. На каждой учетной площадке ЖНП срезался, распределялся по видам, взвешивался с отбором навесок для определения надземной фитомассы каждого вида в абсолютно сухом состоянии. Для определения сходства видов ЖНП использовались индекс общности Чекановского - Сьеренсена и индекс общности Жаккара.

Весь материал обработан математико - статистическими методами, применяемыми в биологии и лесоводстве.

В процессе исследований заложено 7 ПП в искусственных и 103 в естественных насаждениях на бывших пашнях. У 48 модельных деревьев установлена фитомасса ствола, ветвей и хвои по градиентам высоты от поверхности почвы.

По данным 105 учетных площадок размером 2 × 2 м определены количественные показатели подростка и подлеска и по 150 учетным площадкам размером 0,5 × 0,5 м надземная фитомасса и видовой состав ЖНП. Последние распределены по ценотипам.

### 4. Формирование насаждений на бывших пашнях

Проанализирована динамика земель сельскохозяйственного назначения в Свердловской области. Отмечается, что при сокращении площади пашни и кормовых угодий возрастает площадь залежи. Так, если в 2008 г. последняя занимала 3,9 тыс. га, то в 2012 г. она увеличилась до 118,9 тыс. га.

Исключенные из сельскохозяйственного использования пашни зарастают сосной с незначительной примесью березы. Таксационные показатели, формирующихся на бывшей пашне сосновых насаждений, приведены в табл. 1.

Материалы рис. 1 и табл. 1 свидетельствуют, что густота формирующихся молодняков в значительной степени зависит от расстояния до стены леса. Так, в 70-метровой полосе, примыкающей к стене леса, через 13 лет после прекращения сельскохозяйственного использования формируются сосновые молодняки, позволяющие перевести их в покрытую лесом площадь.

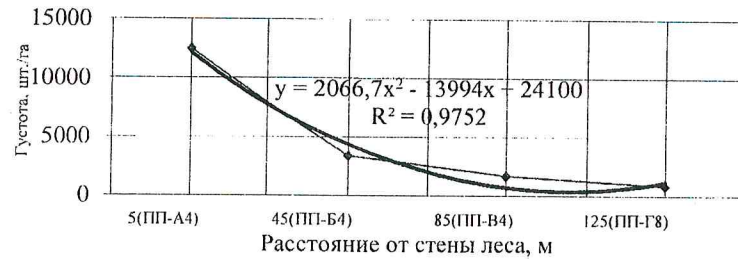


Рис. 1 - Зависимость густоты сосновых молодняков, формирующихся на бывшей пашне, от расстояния до стены леса

Таблица 1 - Средние лесоводственно-таксационные характеристики формирующихся древостоев на 6 трансектах

Трансекта	Расстояние до стены леса, м	Состав	Элемент леса	Возраст, лет	Средние		Сумма площадей сечений, м <sup>2</sup> /га	Относительная полнота	Густота, шт/га	Запас, м <sup>3</sup> /га.
					диаметр, см	высота, м				
А	5	9,1С 0,9Б	Сосна	11,3	3,2	3,7	7,153	0,60	9110	23,3
			Береза		2,1	4,3	0,633	0,08	1830	2,2
			<b>Итого</b>				<b>7,786</b>	<b>0,68</b>	<b>10940</b>	<b>25,5</b>
Б	45	9,8С 0,2Б	Сосна	10,9	3,4	3,4	3,602	0,38	3862	13,2
			Береза		2,5	4,1	0,051	0,01	108	0,3
			<b>Итого</b>				<b>3,653</b>	<b>0,39</b>	<b>3969</b>	<b>13,5</b>
В	85	10С едБ	Сосна	10,5	3,6	2,9	1,590	0,17	1589	7,9
			Береза		1,0	2,0	0,0004	0,0001	6	0,002
			<b>Итого</b>				<b>1,590</b>	<b>0,17</b>	<b>1594</b>	<b>7,9</b>
Г	125	9,6С 0,4Б	Сосна	10,6	3,8	3,4	2,040	0,21	1791	12,9
			Береза		5,9	4,1	0,062	0,01	23	0,6
			<b>Итого</b>				<b>2,102</b>	<b>0,22</b>	<b>1814</b>	<b>13,4</b>
Д	165	10С едБ	Сосна	10,2	3,4	3,1	1,004	0,107	1075	2,9
			Береза		4,0	4,4	0,005	0,0007	4	0,02
			<b>Итого</b>				<b>1,009</b>	<b>0,1074</b>	<b>1079</b>	<b>2,92</b>
Е	205	10С едБ	Сосна	10,8	3,6	2,7	1,056	0,11	1065	2,904
			Береза		3,0	3,2	0,003	0,0004	4	0,008
			<b>Итого</b>				<b>1,059</b>	<b>0,11</b>	<b>1069</b>	<b>2,912</b>

Общая надземная фитомасса формирующихся на бывшей пашне сосновых молодняков, спустя 13 лет после прекращения сельскохозяйственного использования, варьируется от 772 до 42163 кг/га в абсолютно сухом состоянии на расстоянии 125 и 5 м до стены леса соответственно (табл. 2).

Таблица 2 - Распределение надземной фитомассы по группам высот от поверхности почвы

Группа высот, м	ПП - А4		ПП - Б4		ПП - В4		ПП - Г4	
	Надземная фитомасса							
	кг/га	%	кг/га	%	кг/га	%	кг/га	%
До 0,5	5988,4	14,2	1150,7	14,8	920,3	14,0	141,8	18,4
0,6-1,0	5702,2	13,5	1197,1	15,4	861,9	13,2	167,9	21,7
1,1-1,5	6016,0	14,3	1197,6	15,4	928,7	14,2	133,3	17,3
1,6-2,0	8395,2	19,9	1231,2	15,9	1118,8	17,1	129,0	16,7
2,1-2,5	2848,5	6,8	472,8	6,1	556,4	8,5	46,1	6,0
2,6-3,0	6160,9	14,6	1238,9	16,0	1001,1	15,3	49,8	6,5
3,1-3,5	5135,2	12,2	825,8	10,6	775,4	11,8	76,5	9,9
3,6-4,0	494,9	1,2	122,2	1,6	106,9	1,6	5,0	0,6
4,1-4,5	1028,8	2,4	250,8	3,2	216,9	3,3	9,8	1,3
Вершины	390,0	0,9	75,6	1,0	64,6	1,0	12,9	1,6
Всего	42160,1	100	7762,7	100	6551,0	100	772,0	100

При этом от 58,6 до 74,1% общей надземной фитомассы сосновых древостоев приходится на gradient высот до 2 м от поверхности почвы (табл. 2, рис. 2 и 3).

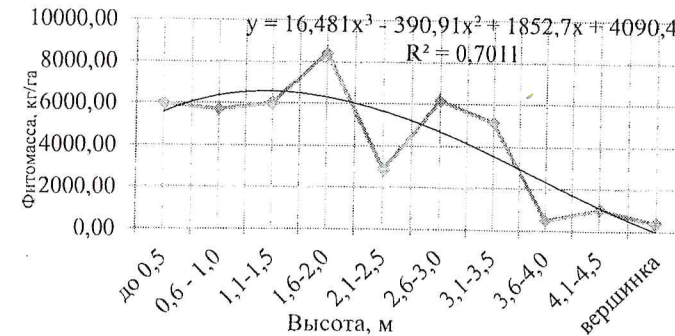


Рис. 2 - Зависимость надземной фитомассы, формирующихся на пашне сосняков, от высоты над поверхностью почвы на ПП - А4, (5 м от стены леса)



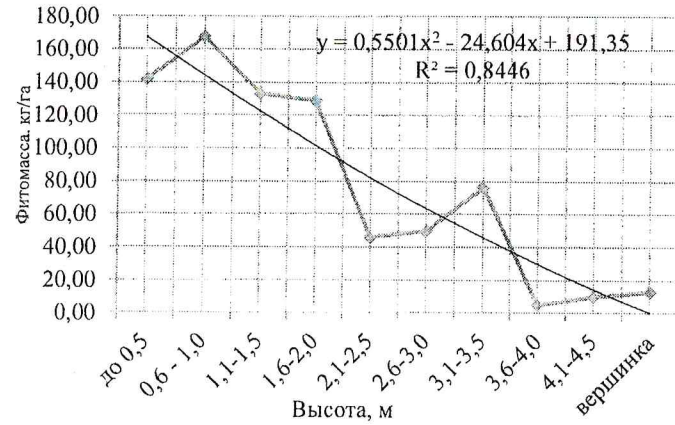


Рис. 3 - Зависимость надземной фитомассы сосняков, формирующихся на бывшей пашне, от высоты над поверхностью почвы на ПП – Г8 (125 м до стены леса)

По мере удаления от стены леса и снижения густоты формирующихся сосновых молодняков надземная фитомасса ЖНП увеличивается от 870 до 2486 кг/га в абсолютно сухом состоянии (рис. 4).

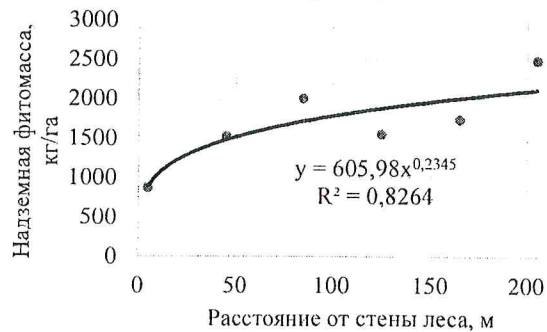


Рис. 4 - Зависимость надземной фитомассы ЖНП от расстояния до стены леса в формирующихся на бывшей пашне сосновых молодняках

На расстоянии до 205 м от стены леса в ЖНП спустя 13 лет после прекращения сельскохозяйственного использования пашни доминируют злаковые виды, встречаемость которых варьируется от 92,31 до 100%, а доля в общей надземной фитомассе от 72,5 до 89,7% (табл. 3).

Таблица 3 - Распределение видов ЖНП по ценотипам

Трансекта	Ценотип							
	Лесной		Лесо-луговой		Лугово-лесной		Луговой	
	количество видов, шт	над-земная фитомасса, кг/га %	количество видов, шт	над-земная фитомасса, кг/га %	количество видов, шт	над-земная фитомасса, кг/га %	количество видов, шт	над-земная фитомасса, кг/га %
А	3	28,77 3,31	6	650,94 75,13	5	21,03 2,42	15	166,56 19,14
Б	4	25,71 1,68	4	1315,41 86,17	4	55,61 3,64	10	129,81 8,51
В	3	28,51 1,42	6	1698,87 84,77	6	20,27 1,10	13	254,72 12,71
Г	3	4,52 0,29	5	1288,05 82,87	3	49,39 3,18	7	212,25 13,6
Д	4	4,58 0,26	6	1594,15 91,71	5	41,25 2,37	10	98,7 5,68
Е	3	47,87 1,93	4	2317,33 93,20	-	-	7	121,21 4,87

**5. Опыт создания искусственных насаждений на бывших сельскохозяйственных угодьях**

Заращение бывших сельскохозяйственных угодий древесной растительностью, как было отмечено ранее, протекает неравномерно. Спустя 13 лет после прекращения сельскохозяйственного использования пашни в покрытую лесной растительностью площадь может быть переведена лишь полоса шириной 70 м вдоль стен леса. На большем расстоянии процесс формирования сосновых молодняков продолжается. Поэтому для более рационального использования земель, исключенных из сельскохозяйственного использования, рекомендуется создание лесных культур. Выполненные исследования показали, что искусственные 63-летние лиственничные насаждения, созданные на бывшей пашне, имеют запас до 618 м<sup>3</sup>/га (табл. 4).

Поскольку в Свердловской области отсутствуют региональные сортиментные таблицы, при определении запаса древостоя мы использовали таблицы Н.П. Анучина (Нагимов и др., 2013), В.И. Пчелинцева и С.Л. Швалева (Сортиментные..., 2005) и определяли запас с использованием скользящего диаметра (Смолоногов, Залесов, 2002; Залесов и др., 2005) с валкой трех модельных деревьев. Последний способ мы считаем более точным.

Материалы табл. 4 и рис. 5 свидетельствуют, что как запас, так и средняя высота древостоя зависят от его густоты. При этом максимальные значения указанных показателей зафиксированы при густоте 63-летних лиственничников 1272 шт/га.

Таблица 4 - Основные таксационные показатели древостоев пробных площадей

№ ПП	Состав	Средние		Густота, шт./га	Полнота		Запас, м³/га		
		высота, м	диаметр, см		абсолютная, м²/га	относительная	x	y	z
1	10Лц	28,0	23,2	1272	53,8	1,16	739	665	618
2	10Лц	27,2	25,4	908	45,9	1,01	648	583	531
3	10Лц ед.Б	26,5	23,2	1087	45,8	1,01	627	556	526
4	10Лц+Б	27,5	22,9	800	32,9	0,73	449	385	377
5	10 Лц	26,9	22,8	1000	40,7	0,90	560	505	466

Примечание: x - при определении запаса использовались таблицы объемов (Сортиментные ... 2005); y - таблицы Н.П. Анучина (Нагимов и др., 2013); z - скользящий диаметр (Смолоногов, Залесов, 2002; Залесов и др., 2015).

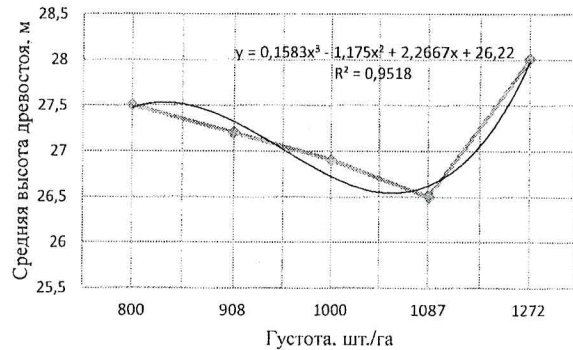


Рис. 5 - Зависимость средней высоты от густоты древостоя

Старейшие лесные культуры сосны обыкновенной, созданные на пашне в районе исследований, характеризуются в 140-летнем возрасте запасом 908-915 м³/га (табл. 5).

Сосновый древостой в указанном возрасте характеризуется хорошим санитарным состоянием, отсутствием подроста и густым подлеском (табл. 6).

Особо следует отметить, что искусственный сосновый древостой характеризуется высокой репродуктивной способностью. На прилегающей к нему заброшенной пашне через 20 лет после прекращения сельскохозяйственного использования сформировались сосновые молодянки с относительной полнотой 0,7-1,2 и запасом 30-63 м³/га (табл. 7).

В ЖНП 140-летних искусственных сосновых насаждений доминируют лесные виды (78,4 - 82,4% общей надземной фитомассы), а в сформировавшихся на заброшенной 20 лет назад прилегающей пашне - лесо-луговые виды (63,7 - 72,8%).

Таблица 5 - Таксационные показатели 140-летних искусственных насаждений Каслинского лесничества

№ ППП	Состав	Средние			Полнота		Густота, шт./га	Запас, м³/га	Класс бонитета
		возраст, лет	высота, м	диаметр, см	абсолютная, м²/га	относительная			
Квартал 45, выдел 27									
2	9,8С	140	33,8	39,2	60,2	1,6	500	887	I
	0,2Б		15,1	12,9	2,5		190	21	
	Итого				62,7		690	908	
Квартал 46, выдел 16									
1	9,6С	140	32,1	40,6	64,7	1,7	500	881	I
	0,4Б		17,6	13,5	3,6		250	34	
	Итого				68,3		750	915	

Таблица 6 - Характеристика подлеска под пологом 140-летних искусственных сосновых древостоев

Вид подлеска	ППП - 1			ППП - 2		
	густота, шт./га	встречаемость, %	средняя высота, м	густота, шт./га	встречаемость, %	средняя высота, м
Малина обыкновенная <i>Rubus idaeus</i> L.	33250	100	0,9	-	-	-
Рябина обыкновенная <i>Sorbus aucuparia</i> L.	3250	50	0,9	3000	60	3,6
Черемуха обыкновенная <i>Padus avium</i> Mill. [P.racemosa (L.) Gilib.]	1250	50	1,5	1000	30	1,6
Смородина черная <i>Ribes nigrum</i> L.	1250	20	0,8	750	10	0,5
Ива козья <i>Salix caprea</i> L.	1250	40	1,3	-	-	-
Калина обыкновенная <i>Viburnum opulus</i> L.	-	-	-	500	20	1,8

Таблица 7 - Основные таксационные показатели сосновых молодянок, сформировавшихся вблизи 140-летнего искусственного насаждения на пашне через 20 лет после исключения ее из сельскохозяйственного использования

Индекс трансекты	Дальность от стены леса, м	Состав	Средние			Полнота		Густота, шт./га	Запас, м³/га	Класс бонитета
			возраст, лет	высота, м	диаметр, см	абсолютная, м²/га	относительная			
А	15	9,8С	18	4,4	6,4	23,661	1,16	7327	62	II
		0,2Б	18	3,0	3,2	0,691	-	818	1	
		Итого				24,352	1,16	8145	63	
Б	45	10,0С	16	4,1	5,1	12,325	0,71	5942	30	II
		ед.Б	16	3,8	4,7	0,133	-	75	-	
		Итого				12,458	0,71	6017	30	



### 6. Организация противопожарного устройства насаждений, формирующихся на бывших сельскохозяйственных угодьях

Сосновые молодняки, формирующиеся на бывших пашнях в подзоне южной тайги Урала, характеризуются низким классом пожароустойчивости и высоким классом пожарной опасности. Указанному способствует незначительная примесь лиственных пород в составе древостоев, большой запас (до 2486 кг/га в абсолютно сухом состоянии) надземной фитомассы ЖНП и расположение 58,6-74,1% надземной фитомассы древостоев в градиенте высот до 2 м от поверхности почвы.

Сохранение от огня формирующихся на бывших пашнях сосновых молодняков возможно только при условии реализации проектов эффективного противопожарного устройства. При этом зарастающие древесной растительностью пашни должны разделяться минерализованными полосами на блоки площадью не более 10 га и противопожарными заслонами на блоки площадью не более 25 га. Последние представляют собой полосы из лиственницы Сукачева или березы повислой шириной не менее 30 м в сочетании с минерализованными полосами шириной не менее 1,5 высоты ЖНП по краям лиственничной или лиственной противопожарной полосы. Полосы из лиственницы Сукачева создаются посадкой лесных культур, а из березы повислой - рубками ухода.

На начальных этапах формирования сосновых насаждений на бывших пашнях, а также при создании на них искусственных насаждений рекомендуется прикатывание травы катками в междурядьях лесных культур или между куртинами подроста сосны в сырую погоду.

В полосах формирующихся молодняков, примыкающих к населенным пунктам, садовым участкам и дорогам общего пользования, шириной 300 м рекомендуется обрезка сучьев на высоту до 2,5 м с целью минимизации опасности перехода возможных низовых пожаров в верховые.

При скорости ветра до 3 баллов по шкале Бофорта лесные пожары, в формирующихся на бывших пашнях сосновых молодняках, эффективно тушить ручными средствами тушения, а также пуском отжига от опорных полос. Для создания последних, а также активного тушения кромки пожара рекомендуется использовать систему пожаротушения NATISK.

Из современных средств остановки низовых пожаров рекомендуется также использовать противопожарный экран. Последний целесообразно устанавливать по проложенным ранее минерализованным полосам.

#### Заключение

В последние десятилетия в связи с изменением экономической ситуации в нашей стране наблюдается сокращение использования земель сельскохозяйственного назначения. В результате миллионы гектар пашни переходят сначала в залежи, а затем зарастают древесно-кустарниковой растительностью. Указанная проблема актуальна и для подзоны южной тайги Урала.

Повторное вовлечение сельскохозяйственных земель в хозяйственной оборот для выращивания продукции сельского хозяйства проблематично и связано со значительными экономическими затратами. Последнее вызывает необходимость изучения, формирующихся на бывших пашнях молодняков, с целью разработки рекомендаций по выращиванию высокопродуктивных устойчивых насаждений.

Выполненные исследования показали, что в Свердловской области площади залежей, в частности, за период с 2008 по 2012 гг. увеличились с 3,9 до 118,9 тыс. га или в 30,5 раза.

На бывших пашнях формируются преимущественно насаждения из сосны обыкновенной (*P. sylvestris L.*) с незначительной примесью березы повислой (*B. pendula Roth.*). Густота формирующихся сосновых молодняков находится в обратной зависимости от расстояния до стены леса. Спустя 13 лет после прекращения использования пашни по прямому назначению 70-метровая полоса, примыкающая к стене леса, может быть переведена в покрытую лесной растительностью площадь.

На большем удалении от стены леса густота формирующихся молодняков недостаточна для перевода их в покрытую лесной растительностью площадь. Медленное накопление подроста сосны на расстоянии более 70 м от стены леса объясняется недостатком семян и интенсивным развитием на бывшей пашне живого напочвенного покрова. Надземная фитомасса последнего спустя 13 лет после прекращения сельскохозяйственного использования на расстоянии 205 м до стены леса составляет 2864,4 кг/га в абсолютно сухом состоянии при 870,1 кг/га на расстоянии 5 м до стены леса. При этом в ЖНП доминируют злаковые виды, на долю которых приходится от 72,5 до 89,7% общей надземной фитомассы при встречаемости 92,31-100%.

Для надземной фитомассы древостоя характерно снижение по мере удаления от стены леса. Так, надземная фитомасса соснового древостоя на расстоянии 5 и 125 м от стены леса составляет 42163 и 772 кг/га в абсолютно сухом состоянии. Основная надземная фитомасса соснового древостоя сосредоточена на высоте до 2 м от поверхности почвы (58,6 - 74,1%), т.е. в зоне воспламенения при распространении лесного пожара по ЖНП.

В целях более эффективного использования исключенных из сельскохозяйственного оборота земель целесообразно создание на бывших пашнях искусственных лиственничных и сосновых насаждений. Опыт создания искусственных насаждений из лиственницы Сукачева показал, что данные насаждения в возрасте 63 года имеют запас от 377 до 618 м<sup>3</sup>/га, при варьировании средних высот от 26,5 до 28,0 м и средних диаметров от 22,8 до 25,4 см. Максимальной средней высотой и запасом характеризуются насаждения с густотой древостоя 1272 шт/га. Снижение густоты до 800 шт/га приводит к снижению запаса древостоя до 377 м<sup>3</sup>/га.

Искусственные насаждения из сосны обыкновенной в 140 лет имеют запас 908-915 м<sup>3</sup>/га при средних высотах 32,1 - 33,8 м и средних диаметрах 39,2 - 40,6 см.



Примесь березы, как в искусственных сосняках, так и лиственничниках снижает пожарную опасность, препятствует развитию корневой губки и способствует очищению стволов от сучьев.

Создание искусственных насаждений сосны обыкновенной и лиственницы Сукачева будет способствовать минимизации ущерба от прекращения сельскохозяйственного использования на бывших пашнях. Искусственные сосновые насаждения при этом обладают хорошей репродуктивной способностью, что подтверждается формированием на прилегающей пашне, через 20 лет после прекращения ее использования по прямому назначению, сосновых молодняков с запасом 30-63 м<sup>3</sup>/га при варьировании средних высот от 4,1 до 4,4 м и средних диаметров от 5,1 до 6,4 см.

Надземная фитомасса ЖНП в сформировавшихся молодняках при этом варьируется от 23,6 до 91,9 кг/га в абсолютно сухом состоянии, в то время как под пологом 140-летних искусственных сосновых насаждений надземная фитомасса ЖНП варьируется от 30,2 до 56,9 кг/га. В надземной фитомассе ЖНП под пологом 140-летних искусственных сосняков доминируют лесные виды (78,4 - 82,4%), а в 20-летних естественных молодняках - лесо-луговые (63,7 - 72,8%).

Выращивание высокопродуктивных насаждений на бывших пашнях в подзоне южной тайги Урала возможно только при условии эффективного противопожарного устройства, сочетающего в себе систему противопожарных барьеров и формирование пожароустойчивых насаждений.

#### Основные работы, опубликованные по теме диссертации

##### *В изданиях, рекомендованных ВАК Минобрнауки РФ:*

Юровских Е.В. Живой напочвенный покров на бывших сельскохозяйственных угодьях / Е.В. Юровских, А.Г. Магасумова // Аграрный вестник Урала. - 2017. - № 09 (163). - С. 69-74.

Юровских Е.В. Густота и надземная фитомасса подроста сосны на бывших сельскохозяйственных угодьях / Е.В. Юровских, С.В. Залесов, А.Г. Магасумова, А.В. Бачурина // Аграрный вестник Урала. - 2016. - № 11 (153). - С. 80-85.

Залесов С.В. Рост лиственничных древостоев на бывших пашнях / С.В. Залесов, Е.В. Юровских, Л.А. Белов, А.С. Оплетаяев // Аграрный вестник Урала. - 2015. - № 5 (135). - С. 50-54.

Мезенина О.Б. Эффективность развития рекреационных зон лесных земель Свердловской области / О.Б. Мезенина, Е.В. Юровских // Аграрный вестник Урала. - 2013. - № 5 (111). - С. 64-67.

##### *В прочих изданиях:*

Юровских Е.В. Пути повышения пожароустойчивости насаждений, формирующихся на бывших сельскохозяйственных угодьях / Е.В. Юровских // Аграрное образование и наука. - 2016. - № 1. - URL: <http://aon.urgau.ru/ru/issues/is/articles/225>.

Юровских Е.В. Причины сокращения площади сельскохозяйственных земель из активного использования на примере Свердловской области / Е.В. Юровских, А.Г. Магасумова, С.В. Залесов // Аграрная наука - сельскому хозяйству: Сборник статей XI междунар. науч.-практ. конф. (в 3 кн). - Барнаул: РИО Алтайского ГАУ, 2016. - Кн. 2. - С. 460-461.

Залесов С.В. Старейшие искусственные насаждения сосны обыкновенной на старопашотных землях / С.В. Залесов, Л.А. Белов, А.Г. Магасумова, А.С. Оплетаяев, Е.В. Юровских // Интенсификация лесного хозяйства России: проблемы и инновационные пути решения: Материалы Всерос. науч.-практ. конф. с междунар. участием. - Красноярск: ИЛ СО РАН, 2016. - С. 86-87.

Секерин Е.М. Создание лесных культур кедрового сибирского на заброшенных сельскохозяйственных угодьях / Е.М. Секерин, С.В. Залесов, Е.В. Юровских, А.Г. Магасумова // Лесотехнические университеты в реализации концепции возрождения инженерного образования: социально-экономические и экологические проблемы лесного комплекса: Материалы X Междунар. науч.-техн. конф. - Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2015. - С. 255-257.

Юровских Е.В. Сокращение сельскохозяйственных угодий Свердловской области / Е.В. Юровских, А.Г. Магасумова, С.В. Залесов // Материалы X науч.-практ. конф., посвященной памяти А.А. Дунина-Горкавича. - Ханты-Мансийск: Югорский гос. ун-т, 2014. - С. 37.

Морозов А.М. Взаимосвязь густоты и встречаемости на бывших сельскохозяйственных угодьях / А.М. Морозов, А.Г. Магасумова, Е.В. Юровских // Леса России и хозяйство в них. - 2013. - № 1. - С. 27-30.

Залесов С.В. Использование бывших сельскохозяйственных угодий для лесовыращивания / С.В. Залесов, А.Г. Магасумова, Е.В. Юровских // Современное состояние и перспективы охраны и защиты лесов в системе устойчивого развития: Материалы междунар. науч.-практ. конф. - Гомель: Ин-т леса НАН Беларуси, 2013. - С. 212-214.

Магасумова А.Г. Формирование древесной растительности на сельскохозяйственных угодьях в зависимости от вида пользования / А.Г. Магасумова, Е.В. Юровских, Л.Г. Бабушкина // Актуальные проблемы развития биотехнологий: Сборник материалов междунар. науч.-практ. конф. - Екатеринбург: Урал. аграр. изд-во, 2013. - С. 135-137.

Секерин Е.М. Эффективность минерализации почвы как способа содействия возобновлению березы на бывших сельскохозяйственных землях / Е.М. Секерин, В.А. Лапшин, Е.В. Юровских, А.Г. Магасумова // Научное творчество молодежи - лесному комплексу России: Материалы VII Всерос. науч.-техн. конф. студентов и аспирантов и конкурса по программе «Умник». - Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2011. - Ч. 2. - С. 138-140.

Зверев А.А. Проблема зарастания бывших сельскохозяйственных угодий древесно-кустарниковой растительностью / А.А. Зверев, В.В. Хакимов, Е.В. Юровских, А.Г. Магасумова, С.В. Залесов // Научное творчество молодежи - лесному комплексу России: Материалы VI Всерос. науч.-техн. конф. студентов и

А-1835



аспирантов и конкурса по программе «Умник». - Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2010. - Ч. 1. - С. 22-24.

Залесов С.В. Зарастание бывших сельскохозяйственных угодий в Слободо-Туринском районе Свердловской области / С.В. Залесов, А.Г. Магасумова, Е.А. Юровских // Леса России и хозяйство в них. - 2009. - № 4 (34). - С. 14-23.

Магасумова А. Г. Формирование древесно-кустарниковой растительности на заброшенных сельскохозяйственных угодьях / А.Г. Магасумова, Е.В. Юровских // Социально-экономические и экологические проблемы лесного комплекса в рамках концепции 2020: Материалы VII междунар. науч.-техн. конф. - Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2009. - Ч. 2. - С. 191-194.

Юровских Е.В. Влияние различных способов рубок обновления на санитарное состояние древостоев стационара «Шиловский» / Е.В. Юровских, А.Г. Магасумова // Научное творчество молодежи - лесному комплексу России: Материалы IV Всерос. науч.-техн. конф. студентов и аспирантов. - Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2008. - Ч. 2. - С. 231-233.

Подписано в печать 24.01.2018 г. Объем 1.0 авт.л. Заказ № 290. Тираж 100. 620100, г. Екатеринбург, Сибирский тракт, 37. ФГБОУ ВО «Уральский государственный лесотехнический университет». Отдел оперативной полиграфии.

