

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
Казанский государственный аграрный университет**

Кафедра лесоводства и лесных культур

Выпускная квалификационная работа

на тему

**«Изучение возобновления после проведенных санитарных рубок в
ГКУ «Аксубаевское лесничество»».**

Казань - 2017

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
Казанский государственный аграрный университет

Кафедра лесоводства и лесных культур

Допускаю к защите
и. о. зав кафедрой лесоводства
и лесных культур

Л.Ю.Пухачева

« ____ » _____ 2017 г.

Изучение возобновления после проведенных санитарных рубок в ГКУ
«Аксубаевское лесничество»

ВКР. КазГАУ – 35.03.01 Лесное дело

Разработал _____ /Сафин И.Г. / _____
(подпись) (Ф.И.О.) (дата)

Руководитель _____ /Сингатуллин И.К. / _____
(подпись) (Ф.И.О.) (дата)

Казань –2017

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	3
ОБЩАЯ ЧАСТЬ	4
1 Природные условия района исследования	4
1.1 Общие сведения о лесничестве	4
1.2 Почвенно-климатические и лесорастительные условия	4
2. Характеристика лесного фонда	7
2.1.Распределение лесного фонда по целевому назначению и категориям земель	7
2.2.Распределение земель и запасов древесины по преобладающим породам, классам возраста, , классам бонитета и полнотам	10
3. СПЕЦИАЛЬНАЯ ЧАСТЬ	15
<hr/>	
3.1. Состояние вопроса	15
<hr/>	
3.2. Программа, объекты и методика исследований	19
3.2.1 Программа исследований	19
3.2.2 Методика исследований	20
3.2.3 Объекты исследования	21
3.3 РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ АНАЛИЗ	23
Выводы и предложения	47
Список использованной литературы	48
Приложения	50

ВВЕДЕНИЕ

Явления массового усыхания лесов в России известны с XIX столетия, наблюдались они периодически и обычно связывались с экстремальными погодными условиями. В конце прошлого столетия массовые усыхания лесов приняли перманентный характер, в некоторых областях Северо-Запада России в настоящий момент они приобрели масштаб экологической

катастрофы. Усыхание лесов, охватившее в середине XX – начале XXI вв. зоны лесостепи, широколиственных и смешанных лесов, таежную зону, стало важнейшим фактором угрозы сохранения биологического разнообразия, устойчивого социально-экономического развития. Суммарная площадь погибших древостоев в России за последние 15 лет составила 5,9 млн. га. За последние 20 лет в Российской Федерации ежегодно усыхает в среднем около 300 тыс. га лесных насаждений.

За последние 20 лет в Российской Федерации ежегодно усыхает в среднем около 300 тыс. га лесных насаждений. Динамика гибели лесов имеет определенную цикличность, связанную с периодичностью влияния на леса комплекса отрицательных факторов, но при этом рост площадей усохших насаждений имеет стабильный характер

Предположение о том, что наиболее общими причинами массовой гибели лесов являются климатические изменения глобального характера в настоящее время, является, практически, безальтернативной гипотезой

Цель работы: изучить состояние осиновых лесов после засухи 2010 года в ГКУ «Аксубаевское лесничество» и состояние возобновления на данных площадях после проведения сплошных санитарных рубок.

1. ПРИРОДНЫЕ УСЛОВИЯ РАЙОНА ИССЛЕДОВАНИЯ

1.1 Общие сведения о лесничестве

Аксубаевское лесничество, в последующем для краткости лесничество, Министерства лесного хозяйства Республики Татарстан, расположено в юго-восточной части Республики, на территориях

Аксубаевского, Новошешминского и Чистопольского административных районов.

Протяжённость лесничества с севера на юг- 52 км, с востока на запад- 55 км

Таблица 1.1 Структура Аксубаевского лесничества

№ п/п	Наименование участковых лесничеств	Номера лесных кварталов	Административный район	Общая площадь, га
1	2	3	4	5
1	Аксубаевское	1-93	Аксубаевский	8 989
2	Ибрайкинское	19-71;87-92	Аксубаевский	6 137
		1-18;72-86	Новошешминский	2 512
	Итого			8 649
3	Чебоксарское	3,21-111,116-128.	Аксубаевский	10 711
		4,5,6,8,9,112	Чистопольский	531
		7,11,12,113,114,115,130	Новошешминский	742
	Итого			11 984
	Всего по лесничеству			29 622
	В т. ч. по районам:		Аксубаевский	25 837
			Чистопольский	531
			Новошешминский	3 254

1.2 Почвенно-климатические и лесорастительные условия

1.2.1. Климат и лесорастительные условия лесничества

Климатические условия

Климат района расположения лесничества умеренно-континентальный. Сезоны года хорошо выражены.

Среднегодовая (многолетнего наблюдения) температура +2.7 °С, абсолютный максимум + 38 °С, абсолютный минимум -45 °С. Вегационный период (переход температуры через +5° С) начинается в среднем с апреля до октября (170дней), средняя температура этого периода +15 °С. Лето характеризуется стабильными средними температурами в пределах +25°С.

Поздние весенние заморозки наблюдаются даже в первой декаде июня. Ранние осенние заморозки наступают в конце августа. Средняя глубина промерзания почвы колеблется от 50 до 95 см.

Толщина снежного покрова в лесу составляет 35-60 см, на открытых местах – 35см, средняя дата появления снежного покрова-10-20.11, средняя дата схода снежного покрова-20-25.04. Среднегодовое (многолетнего наблюдения) количество осадков – 414 мм.

Преобладающими ветрами являются ветры юго-западного направления, с отклонениями к югу и западу. Среднегодовая скорость ветра 5.1 м/сек.

Климатические условия района расположения лесничества благоприятны для произрастания древесных и кустарниковых пород, что подтверждается наличием в лесничестве высокобонитетных березовых и осиновых насаждений.

Гидрография и гидрологические условия

Основными реками, протекающими по территории лесничества являются Малая Сульча и Большая Сульча. В перечисленные реки впадают несколько притоков, наиболее значительными из которых являются речки Киреметь и Чебоксарка с более мелкими притоками второго порядка. При наличии указанной гидросети, обеспеченность района поверхностными водами считается низкой. В лесных массивах выходов грунтовых вод мало, что объясняется расположением лесов по высоким элементам рельефа – водораздельным плато и склонам.

1.2.2. Рельеф и почвы

Территория района расположения лесничества относится к району западного Закамья, относится к низменному Заволжью. Рельеф спокойный, слабоволнистый с преобладающими высотами от 50 до 150 метров над уровнем моря.

Наиболее распространенными типами почв являются: серые лесные слабо подзолистые суглинистые.

Черноземы, занятые главным образом сельскохозяйственными угодьями, расположены на периферии лесов и вклиниваются отдельными язычками и пятнами в подзолистые почвы лесов.

Эрозионные процессы на территории лесничества выражены в минимальных размерах, что указывает на большую почвозащитную роль леса.

2. ХАРАКТЕРИСТИКА ЛЕСНОГО ФОНДА.

2.1. Распределение лесного фонда по целевому назначению и категориям земель

Согласно статье 15 Лесного кодекса и приказа Минприроды России от 18.08.2014 г. № 367 «Об утверждении перечня лесорастительных зон

Российской Федерации и перечня лесных районов Российской Федерации» леса лесничества отнесены к лесостепной зоне, лесостепному району европейской части Российской Федерации.

Основанием для распределения лесов по целевому назначению и категориям защитных лесов послужили приказ Рослесхоза от 09.12.2010 г. №475 "Об отнесении лесов Республики Татарстан к ценным и установлении их границ".

Площадь защитных лесов на территории лесничества составляет 10,6 %. Защитные леса подлежат освоению с целью сохранения средообразующих, почвозащитных, санитарно-гигиенических, оздоровительных функций леса.

Существующее распределение лесов лесничества по целевому назначению приведено в таблице 2.1.

Таблица 2.1. Распределение лесов по целевому назначению и категориям защитных лесов

Целевое назначение лесов	Площадь, га
Всего лесов в том числе:	29622

Целевое назначение лесов	Площадь, га
1. Защитные леса, всего в том числе:	3083
1.1. Леса, расположенные в водоохраных зонах	343
1.2. Леса, выполняющие функции защиты природных и иных объектов, всего том числе:	341
1.2.1. Защитные полосы лесов, расположенные вдоль железнодорожных путей общего пользования, федеральных автомобильных дорог общего пользования, автомобильных дорог общего пользования, находящихся в собственности субъектов Российской Федерации	341
1.3. Ценные леса, всего в том числе:	2399
1.3.1. Леса, расположенные в пустынных, полупустынных, лесостепных, лесотундровых зонах, степях, горах	2399
Эксплуатационные леса	26539

Покрытые лесной растительностью земли составляют 96.9% от общей площади лесничества, в том числе лесные культуры –16.9%. Нелесные земли от общей площади лесничества составляют 2.0 %.

Распределение лесов лесничества по категориям земель приведено в таблице 2.2.

Таблица 2.2. Распределение лесов по категориям земель

Категория земель	Площадь, га	%
1. Общая площадь лесов	29622	100

Категория земель	Площадь, га	%
2. Лесные земли - всего	29035	98.0
2.1. Земли покрытые лесной растительностью всего:	28717	96.9
в том числе лесные культуры	5008	16.9
2.2. Земли, не покрытые лесной растительностью – всего:	318	1.1
в том числе:		
- несомкнувшиеся лесные культуры	132	0.5
- питомники и лесные плантации	12	-
- гари	-	-
- погибшие лесные насаждения	18	0.1
- вырубки	98	0.3
- прогалины, пустыри	58	0.2
3. Нелесные земли - всего	587	2.0
в том числе		
- пашни	-	-
- сенокосы	115	0.4
- пастбища	10	0.1
- воды	8	-
- сады	-	-
- дороги, просеки	206	0.7
- усадьбы и прочие объекты	36	0.1
- болота	42	0.1
- пески	-	-
- прочие земли	170	0.6

2.2. Распределение покрытых лесной растительностью земель и запасов древесины по преобладающим породам, классам возраста, группам возраста, классам бонитета и полнотам

Таблица 2.3 Распределение площади и запасов древесины по преобладающим породам и классам возраста

числитель – площадь, га;
знаменатель – запас, тыс. м³

Группа пород	Всего		в том числе по группам возраста							
	площадь запас	%	Молодняки		Средне- возрастные		Приспеваю- щие		Спелые и перестойные	
			площадь запас	%	площадь запас	%	площадь запас	%	площадь запас	%
Хвойные	<u>2899</u> 610.3	10	<u>1423</u> 141.9	5	<u>1344</u> 423.9	5	<u>114</u> 39.7	-	<u>18</u> 4.8	-
Твёрдо- лиственные	<u>2602</u> 309.5	9	<u>1009</u> 68.6	4	<u>644</u> 90.7	2	<u>450</u> 66.9	1	<u>499</u> 83.3	2
Мягко- лиственные	<u>23216</u> 4247.0	81	<u>3531</u> 236.2	1	<u>7319</u> 1136.1	2	<u>4187</u> 859.8	1	<u>8179</u> 2014.8	28
Итого	<u>28717</u> 5166.8	10	<u>5963</u> 446.8	2	<u>9307</u> 1650.7	3	<u>4751</u> 966.4	1	<u>8696</u> 2102.9	30

Анализ таблицы показывает, что в возрастной структуре лесных насаждений лесничества наблюдается неравномерное распределение лесов по группам возраста. Преобладают средневозрастные насаждения, которые составляют 33% от площади покрытых лесной растительностью земель. В составе лесного фонда лесничества преобладают мягколиственные насаждения, которые составляют 81 % от площади покрытых лесной растительностью земель.

Таблица 2.4. Распределение покрытой лесом площади по преобладающим породам и классам бонитета (площадь – га)

Преобладающая порода	Классы бонитета						Итого
	Iб	Iа	I	II	III	IV	

Сосна	-	1511	448	47	8	-	2014
Ель	-	-	167	707	5	-	879
Лиственница	-	5	1	-	-	-	6
Итого хвойные		1516	616	754	13		2899
Дуб высокоствольный	-	-	43	786	463	10	1302
Дуб	-	-	-	95	942	2	1039
Клён	-	-	-	1	260		261
Итого твёрдолиственные			43	882	1665	12	2602
Липа медоносная	-	-	-	133	541	-	674
Берёза	-	1578	1649	135	3	-	3365
Липа	-	-	-	1856	1596	-	3452
Ольха	-	-	-	440	86	-	526
Осина	-	3590	11224	341	4	-	15159
Тополь культуры	-	-	-	2	4	-	6
Ольха серая	-	-	-	8	11	-	19
Ива древовидная	-	-	-		1	-	1
Итого мягколиственные		5168	12873	2915	2246		23202
Тальник	-	-	-	4	10	-	14
Всего по лесничеству		6684	13532	4555	3934	12	28717
%		23	47	16	14	-	100

Средний класс бонитета насаждений лесничества – 1,2. Средний класс бонитета хвойных насаждений – 1а, твёрдолиственных – 2.6, мягколиственных – 1,1. Богатые лесорастительные условия лесничества позволяют достигать высокой производительности древостоев. Насаждения Ia - I классов бонитета составляют 70 % от площади покрытых лесной растительностью земель.

Таблица 2. 5. Распределение покрытых лесной растительностью земель по полнота (площадь, га)

Преоблада- порода	П о л н о т а								Итого
	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Сосна		8	41	193	789	794	156	33	2014
Ель		4	23	122	406	159	90	75	879
Лиственница					3	3			6
Итого хвойную		12	64	315	1198	956	246	108	2899
Дуб в/ств	1	7	46	28	751	146	49	15	1302
Дуб н/ств	13	60	219	494	231	14	3	5	1039
Клён		3	31	170	57				261
Итого твёрдолистве	14	70	296	951	1039	160	52	20	2602
Липа	1	4	309	291	58	1	10		674
Берёза	8	34	112	455	1670	782	224	80	3365
Липа	10	51	405	1523	1299	77	47	40	3452
Ольха черная	3	44	100	297	79	3			526
Осина	22	65	209	1242	6034	5370	1773	444	15159
Тополь			1	3	2				6
Ольха серая		11	6		2				19
Ива				1					1
Итого мягколиствен	44	209	1142	381 2	9144	6233	2054	564	23202
Тальник			4	6	3	1			14
Всего по лесничеств	58	291	1506	5084	11384	7350	2352	692	28717
%	0.2	1.0	5.2	17.7	39.7	25.6	8.2	2.4	100

Средняя полнота насаждений лесничества – 0.72. Средняя полнота хвойных насаждений – 0.74 ,твёрдолиственных – 0.64 ,мягколиственных – 0.72. Высокополнотные насаждения (0.8-1.0) составляют -36.2% от площади покрытых лесной растительностью земель, низкополнотные (0.3-0.4) составляют – 1.2% от площади покрытых лесной растительностью земель.

Таблица 2.6. Распределение покрытых лесной растительностью земель по группам типов леса и преобладающим породам

площадь, га

№ п. п.	Группа типов леса	Преобладающие породы									Итого
		С	Е	Л	Д	Дн	Кл	Б	ОС	Прочие	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	БМШЗ Л							3351 100.0			3351 100
2	ДКЛС				18 69.2	830,8					26 100
3	ДСКЛ П				1284 55.4	1031 44.5		2 0.1			2317 100
4	ЕД		715 100.0								715 100
5	ЕСЛ		164 100.0								164 100
6	ЛПТР									4120 100.0	4120 100
7	ЛПХ									6 100.0	6 100
8	ОЛТВ									545 100.0	545 100
9	ОСКЛ								9 100.0		9 100
10	ОСРТР							12 0.1	15150 99.9	6 100.0	15168 100
11	СКЛ	58 100.0									58 100
12	СКЛД						261 100.				261 100
13	СЛЖ	590 99.8		1 0.2							591 100
14	СЛЩ	1366 99.6		5 0.4							1371 100
15	ТАЛ									15 100.0	15 100
Всего по лесничеств		2014	879	6	1302	1039	261	3365	15159	4692	28717

Наиболее распространёнными группами типов леса являются Осртр занимающие 52.8% покрытых лесной растительностью земель.

Таблица 2.7. Распределение покрытых лесной растительностью земель по типам лесорастительных условий и преобладающим породам

№ п. п.	Тип лесорастительных условий	Преобладающие породы									Итого
		С	Е	Л	Д	Дн	Кл	Б	Ос	Прочие	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	В3									4	4
2	В4									11	11
3	Д1	58			18	8		15	9	2	110
4	Д2	1366	714	5	1280	1031	257	3013	14660	3822	26148
5	Д3				4		4	3	2	4	17
6	Д4							8			8
7	С2	589	165	1				149	466	290	1660
8	С3	1						113	22	14	150
9	С4							64		545	609
Всего по лесничеству		2014	879	6	1302	1039	261	3365	15159	4692	28717

По классификации П.С. Погребняка в лесах лесничества доминирует тип лесорастительных условий (ТЛУ) Д₂ – 91.0% от площади покрытых лесной растительностью земель.

3. СПЕЦИАЛЬНАЯ ЧАСТЬ

3.1. Состояние вопроса

Осина [*Populus tremula*] — самая распространенная порода на территории Республики Татарстан (РТ) - по состоянию на 01.01.2016г. занимает 21% площади государственного лесного фонда (240 тыс.га). В пределах республики осинники распределены неравномерно - 79,7% осиновых насаждений расположена в Закамье [1].

Осинники оказались подвержены усыханию после засухи 2010г. Усыхание вызвано комплексом сложившихся факторов: погодными условиями – крайне сухое и жаркое лето 2010 г., повлекшее за собой атмосферную и почвенную (на большую глубину – до 1,5 и более м) засуху и последующее заболевания деревьев бактериальной водянкой, вызываемая бактерией *Erwinia multivora* [2]. Данных о характере усыхания осины при этом заболевании в литературе очень мало, в основном приводятся данные о протекании этой болезни у березы. Так по Гниненко [3] и Загипаровой [4] «Внешними признаками заболевания является изреженность кроны и наличие в ней сухих ветвей. Луб и древесина в местах поражения мокрые, темно-бурого цвета, с характерным кислым запахом. Все свежееусохшие деревья имели в комлевых частях мокрую древесину, вздутия разной величины и конфигурации. В таких вздутиях накапливается экссудат, который вскоре прорывает кору и вытекает на поверхность ствола, образуя яркие буро-коричневые потеки. Деревья, на которых образовались такие вздутия, в том случае, если пятна погибшего луба и камбия окольцовывают ствол в нижней его части, погибают. Если же вздутия не окольцевали ствол, то дерево продолжает жить. Если ослабление от водянки велико, а условия произрастания не улучшились (то есть на древостой продолжает оказывать воздействие засуха, листогрызущие фитофаги и пр.), то деревья начинают усыхать».

В Республике Татарстан до 2010г. случаев массового усыхания осинников зафиксировано не было, а по данным (Гниненко, Безрученко, 1983) на юге Западной Сибири и на юге Казахстана в середине 70-х годов 20-го века было зафиксировано массовое усыхание осины на всей территории

степной и лесостепной зон этого обширного региона из-за заражения бактериальной водянкой [5].

При проведении исследований и обработке полученных данных были выявлены следующие закономерности [5].

1. Усыханию подверглись насаждения осины во всех лесорастительных зонах Республики Татарстан, по среднему возрасту – спелые и перестойные, по полноте – среднеполнотные, по степени ослабления – сильноослабленные, меняется от ослабленного (Азнакаевское) до усыхающего (Алькеевское).

2. Усыханию подверглись в большей степени насаждения старших возрастов – приспевающие, спелые и перестойные.

3. Усыхание осины не зависит от лесорастительных условий – распределение насаждений, подвергшихся усыханию по ТЛУ не отличается от распределения по ТЛУ в целом всех осинников РТ, по степени ослабления во всех ТЛУ они относятся к сильноослабленным, идентичны по составу, возрасту и полноте.

4. Состав насаждения практически не влияет на степень усыхания осины – при участии осины в составе от 1 до 4 единиц k равна 3,05, от 5 до 7 единиц – 3,20 и в чистых насаждениях – 3,24, т.е. по среднему значению дерева осины относятся к сильноослабленным и участие других пород в насаждениях осины не влияет на его устойчивость

5. Проведенный дисперсионный анализ данных перечета на пробных площадях по ступеням толщины по степени ослабления показал, что нет зависимости между диаметром дерева и степенью усыхания.

Это объясняется тем, что дифференциация деревьев к этому возрасту закончилась и в одинаковой степени усыхают деревья всех диаметров.

6. Полнота насаждений не сказывается на степени усыхания осины, степень ослабления меняется от 3,1 в низкополнотных насаждениях до 3,28 в высокополнотных. Необходимо отметить, что большая часть насаждений, подвергшихся усыханию, относятся к высокополнотным и только 10% - к низкополнотным.

Под возобновлением леса следует понимать процесс образования нового поколения леса под пологом древостоя, на вырубках, гарях и других площадях, ранее бывших под ним. Возобновление леса может быть естественным, искусственным, комбинированным.

В свою очередь, естественное возобновление может происходить как семенным, так и вегетативным путем.

Естественное возобновление леса происходит, как правило, без вмешательства человека, или с содействием этому процессу. Процесс накопления подроста под пологом древостоя называется предварительным возобновлением, т.е. возобновлением, происходящим до рубки леса (до его гибели). Подрост под пологом называют подростом предварительной генерации. Возобновление, происходящее после рубки леса, называется последующим. Соответственно и подрост, появившийся после рубки, называют подростом последующей генерации. На сплошных вырубках восстановление леса идет чаще всего с заменой бывших древесных пород другими - происходит так называемая смена пород.

Возобновление, происходящее во время выборочных и постепенных рубок, называется сопутствующим. Этот процесс обусловлен увеличением потока солнечной радиации под полог после выборочного удаления отдельных деревьев, что положительно сказывается на выживаемости светолюбивых древесных пород. У теневыносливых пород происходит постепенная адаптация к новым условиям, выражающаяся в замене хвои теневого типа на световой тип. Это способствует активизации роста подроста в высоту и повышению его конкурентоспособности в отношении к другим породам.

Интенсивность естественного лесовозобновления зависит от физико-географических условий, типа леса, способов рубки, технологий лесосечных работ, типов рубок и лесоводственных свойств самих древесных пород. В свою очередь, нельзя не отметить, что от скорости протекания и успешности

рассматриваемого процесса зависит формирование основных лесоводственно-таксационных показателей будущих древостоев.

Семенное возобновление леса считается основным и наиболее совершенным, позволяющим новым поколениям древесных видов в результате расщепления признаков успешно совершенствоваться вслед изменяющейся среде.

Вегетативное возобновление, по своей сути, является абсолютным копированием свойств родительского организма с отсутствием генетических отличий. Это снижает адаптационные способности нового поколения таких растений. Среди древесных пород вегетативно возобновляются, в отличие от хвойных, практически все лиственные. При этом новые особи появляются из вегетативных органов родительского растения: спящих и придаточных почек

В процессе естественного возобновления леса сохраняется их генетическое и биологическое разнообразие, сформировавшееся на занимаемых лесом территориях за многие поколения (сотни и тысячи лет). Этого нельзя сказать об искусственном восстановлении. В этом случае на территорию вносится чужеродный генетический материал других популяций, отобранных, как правило, человеком в других экологических условиях, а местные, тысячелетиями адаптированные к своему ландшафту популяции, исчезают навсегда. В настоящее время дискутируется вопрос об устойчивости искусственных. В основе вегетативного возобновления лежит способность растений к регенерации (восстановлению) организма из отдельных частей. Вегетативное потомство одной особи называют клоном. Вегетативное размножение наиболее выражено у растений, произрастающих в неблагоприятных для семенного размножения условиях (сильное затенение, сильное увлажнение, отсутствие опылителей и т. п.). Такие условия часто создаются под пологом леса и на болотах, поэтому большинство лесных и болотных растений травяно-кустарничкового яруса (черника, брусника, багульник, ландыш, сныть) размножаются вегетативно.

Все лиственные древесные породы способны размножаться вегетативно

после рубок. Для некоторых видов, например липы, вегетативное размножение — единственный способ сохранения их в особо неблагоприятных условиях, например затенении.

3.2. Программа, объекты и методика исследований

Цель работы заключалась в оценке состояния древостоев осины после засухи 2010г. и оценка состояния естественного возобновления после проведенных в них сплошных санитарных рубок в ГКУ «Аксубаевское лесничество».

Целями учета и оценки естественного возобновления леса являются:

1) изучение динамики естественного возобновления в различных лесорастительных условиях, влияния на него пожаров и других природных факторов;

2) определение количества подроста хозяйственно ценных пород в спелых насаждениях и показателей его состояния в эксплуатационных лесах;

3) оценка влияния на ход лесовосстановления хозяйственных мероприятий: мер содействия возобновлению, способов рубок, оставление семенников, очистки лесосек, пастьбы скота, а также техники и технологии лесозаготовок (в том числе и с сохранением подроста).

3.2.1. Программа исследований

Началу натурных исследований предшествовали анализ литературы, материалов лесоустройств разных лет, рекогносцировочные обследования площадей березняков, где произошло усыхание. Усыхание осины после засухи 2010 года изучали методом закладки временной пробной площадей. Сплошной подсчет на пробной площади проводили с разделением по категориям состояния по «Шкале категорий состояния деревьев» согласно «Правил санитарной безопасности в лесах» от 20.05.17 г. №607. Оценка возобновления проводилась на вырубке закладкой по диагонали учетных площадок размером 5*5м с подразделением по породам по категориям крупности.

3.2.2 Методика исследований

Исследования проводились в мае – октябре 2017 года. На основе анализа материалов лесоустройства и данных, полученных в лесничестве об усыхании насаждений и проведенных в них рубках, были подобраны участки. На первом этапе исследований была осуществлена маршрутная рекогносцировка на местности насаждений лесничества с определением процента усыхания древостоев и подбор представительных участков. Сбор материала осуществлялся в соответствии с общепринятыми методиками проведения лесоводственно - геоботанических исследований (Белов). На втором этапе выполнены натурные работы на пробных площадях, которые были проведены в следующей последовательности: 1. Ограничение пробных площадей на местности. 2. Сплошной перечет на пробной площади. 3. Камеральная обработка данных, в ходе которой был определен : - запас пострадавших от засухи древостоев; - биометрические показатели древостоев, пострадавших от засухи; - состояние растений осины (здоровые, ослабленные, сильно ослабленные, усыхающие и сухие). Первоначальное обследование участков проводили глазомерно-таксационным способом, затем закладывали пробные площади. Заложив пробную площадь, проводили детальное описание насаждений: проводили сплошной перечет с указанием породного состава, высоты, диаметра и состояния. Диаметр деревьев измеряли с точностью до 2 см с помощью мерной вилки на высоте 1,3 м, высоту дерева с помощью высотомера.

Для учета естественного возобновления на обследуемой площади закладываются учетные площадки размером 5*5м. Количество их зависит от густоты подроста и площади выдела. Для получения объективных данных учетные площадки размещают равномерно по обследуемой площади.

Подрост на учетных площадках учитывается по породам и категориям высот: мелкий (до 0,5 м), средний (0,51...1,50 м), крупный (>1,5 м). В перечетной ведомости подроста производится точковка количества подроста

по породам и категориям высот по каждой учетной площадке. Обработку материалов обследования проводят в полевых условиях. По каждой пересчетной ведомости подводят итоги общей площади учетных площадок, количества отдельно семенных и порослевых экземпляров всходов и подростов каждой породы по группам высот. Количество их в пересчете на 1 гектар рассчитывают по формуле:

$$N = n * 10000/P,$$

где N - число экземпляров всходов и подростов, шт.;

n - суммарное количество всходов и подростов на всех учетных площадках обследуемого участка, шт.;

P - суммарная площадь учетных площадок на обследованном участке, кв. м.

Формула состава возобновления она рассчитывается по численности экземпляров древесных пород, участвующих в лесовозобновлении.

3.2.3. Объекты исследований

Объектом исследований являлись усыхающие насаждения осины и состояние возобновления этих площадей после проведения сплошных санитарных рубок. Проведены сплошные перечеты с разделением осины по состоянию на временной пробной площади и учет возобновления после рубки в 2012-2016 годах в квартале 84 Чебоксарского участкового лесничества ГКУ «Аксубаевское лесничество»:

1 Объект: Кв.84 выд. 16 Чебоксарское участковое лесничество, площадь 7,2га. Состав 10Ос+Лпн, возраст 50 лет, полнота 0,8, Средний диаметр 28см, средняя выста – 26м, запас на 1 га 340м³, на выделе 2450 м³. Тип леса – осинник ясенниковый, ТЛУ – Д2.

2 Объект: Кв.84 выд. 17-18. Чебоксарское участковое лесничество, площадь 2,7 га. Вырубки 2012-14г.г. ТЛУ – Д2, возобновление осинной, липой, кленом.

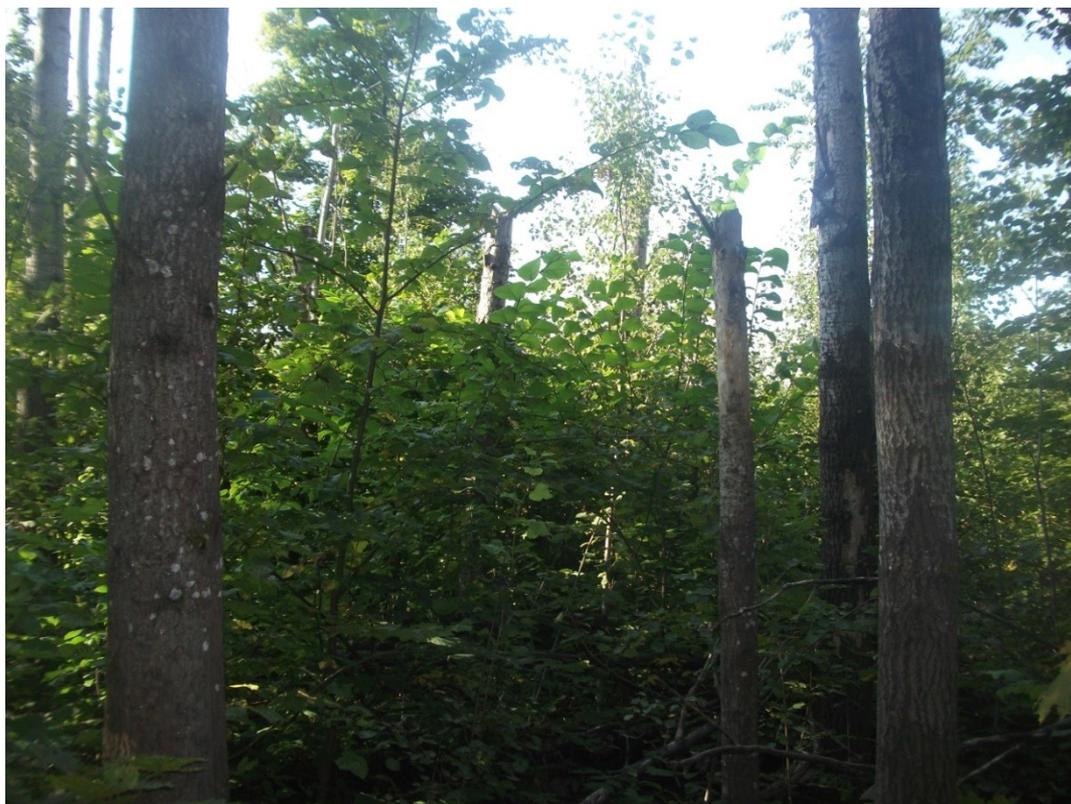


Рисунок 1. 1 Объект: Кв.84 выд. 16 Чебоксарское участковое лесничество. Состав 10Ос+Лпн, возраст 50 лет, полнота 0,8, тип леса – осинник ясменниковый. ТЛУ – Д2.



Рисунок 2. 2 объект. Кв.84 выд. 17-18. Чебоксарское участковое лесничество. Вырубки 2012-16г.г. ТЛУ – Д2.

3.3. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ АНАЛИЗ

Проведенное в 2015 году лесоустройство в разделе «Защита лесов от вредных организмов» приводит данные о повреждении лесов Лесничества от различных факторов, одним из которых является засуха 2010 года

В таблице 3.1 приведены данные лесоустройства о повреждениях лесных насаждений вредителями, болезнями и иными негативными воздействиями на леса.

Таблица 3.1. Повреждения лесных насаждений вредителями, болезнями и иными негативными воздействиями на леса

Вид повреждения	площадь, га			
	Аксубаевское	Ибрайкиновское	Чебоксарское	Итого
1	2	3	4	5
Еловая губка	1.0	-	-	1.0
Березовая губка	-	-	140.0	140.0
Трутовик настоящий	16.6	227.9	416.9	661.4
Трутовик осиновый ложный	1029.6	2185.2	4367.3	7582.1
Бактериальная водянка березы	-	-	53.1	53.1
Колебания уровня грунтовых вод	8.2	-	-	8.2
Морозы	73.6	278.6	0.8	353.0
Ветровал	1.3	3.8	4.3	9.4
Повреждение стволов лосями	33.4	8.5	-	41.9
Засуха	104.8	56.2	36.2	197.2
Опенок	3.2	-	-	3.2
Всего по лесничеству	1271.7	2760.2	5018.6	9050.5

В разделе «Лесовосстаовление» указано, что «Лесовосстановительные мероприятия, как составляющая часть воспроизводства лесов, наряду с рубками ухода за лесами, являются одним из важнейших факторов, способствующих формированию насаждений определенного целевого назначения. При проектировании лесовосстановительных мероприятий ставились следующие задачи:

- быстрое восстановление лесов на не покрытых лесной растительностью землях, с учётом расширения площадей насаждений с высокими техническими, водоохранными и санитарно-гигиеническими свойствами;

- предупреждение нежелательной смены пород;

- повышение продуктивности лесных земель, в первую очередь, за счёт максимального использования плодородия почв и внедрения хозяйственно-ценных целевых пород;

- дальнейшее повышение качества лесовосстановительных работ с одновременным удешевлением их стоимости;

- наиболее правильный подбор древесных пород с учётом конкретных почвенно-грунтовых условий и целевого назначения лесов;

- строгое соблюдение агротехники производства лесных культур;

- применение высококачественного посадочного материала;

- своевременный и качественный уход за культурами до их перевода в покрытые лесной растительностью земли, а при необходимости – своевременного дополнения лесных культур.

Лесовосстановительные мероприятия осуществляются в соответствии с «Правилами лесовосстановления», утверждёнными приказом МПР РФ от 29.06.2016г. №375.

Учёт земель требующих лесовосстановления производится по материалам лесоустройства, материалам специальных обследований и при отводе лесосек.

Мероприятия по лесовосстановлению на предстоящий учётный период лесоустройством проектируются на не покрытых лесной растительностью землях и лесосеках сплошных рубок и сплошных санитарных рубок. На не покрытых лесной растительностью землях лесовосстановительные мероприятия определялись лесоустройством в лесу с учётом транспортной доступности, площади выдела, подлежащего лесовосстановлению.

Объёмы и способы лесовосстановления лесоустройство увязывало с

лесорастительными условиями, которые благоприятствуют и характеризуют ход естественного возобновления на не покрытых лесной растительностью землях и наличие жизнеспособного подроста под пологом спелых и перестойных насаждений.

Общий фонд земель, нуждающихся в лесовосстановлении составил 3927 га.

Исходя из хода естественного возобновления в различных типах леса лесовосстановление сложилось в следующем соотношении:

- искусственное лесовосстановление путем создания лесных культур на площади 315 га (8 %) , где естественное возобновление главных пород отсутствует или недостаточное;

- комбинированное лесовосстановление (сочетание естественного и искусственного лесовосстановления) – не проектируется.

- естественное лесовосстановление на площади 3612га (92 %).

На вырубках осиновых насаждений (1а-1 бонитетов) процесс лесовосстановления должен быть направлен на естественное лесовосстановление».

На первом объекте, пострадавшем от засухи 2010 года, была заложена пробная площадь размером 50*50м, проведен пересчет деревьев по категориям состояния, и проведен учет находящегося под пологом древостоя подроста.



Рисунок 3. Усыхание осины после 2010 года (объект №1).

Данные перечета осины по состоянию приводятся в нижеследующей таблицах 3.2-3.4.

Как видно из вышеприведенных данных, большая часть деревьев погибла после засухи 2010 года (74% от количества и 56% от объема), при этом процесс усыхания продолжается. В большей степени пострадали деревья меньших ступеней толщины (от 8 до 24 см, не пострадали деревья высших ступеней толщины – от 34 до 40 см), об этом же свидетельствуют данные статистической обработки – средний объем сухостойного дерева в 2,2 раза меньше, чем у здорового и сильноослабленного.

Таблица 3.2. Данные перечета осины по состоянию по ступеням толщины по количеству на объекте №1.

Диаметр, см	Категории состояния			итого, шт
	здоровые	сильно ослаб	ст. сухой	
8			2	2
10			2	2
14			12	12
16			10	10
18	4		6	10
20			8	8
22			12	12
24			14	14
26	4		6	10
28	2		6	8
30	6	2	4	12
32		2	4	6
34	4			4
36	4			4
38	2			2
40	1			1
всего	27	4	86	117
%	23,1	3,4	73,5	100,0

Диаметр, см	Категории состояния			итого, шт
	здоровые	сильно ослаб.	ст. сухой	
8			0,066	0,066
10			0,12	0,12
14			1,632	1,63
16			1,88	1,88
18	1,04		1,56	2,60
20			2,68	2,68
22			5,04	5,04
24			7,00	7,00
26	2,40		3,60	6,00
28	1,42		4,26	5,68
30	5,16	1,72	3,44	10,32
32		2	4,00	6,00
34	4,64			4,64
36	5,24			5,24
38	2,94			2,94
40	1,62			1,62

Всего	24,46	3,72	35,278	63,46
%	38,5	5,9	55,6	100,00

По степени ослабления насаждения древостой относится к усыхающим – $k = (23.1*1+3,4*3+73,5*5)/100 = 4,0$.

Таблица 3.3 Данные перечета осины по состоянию по ступеням толщины по объему на объекте №1.

Таблица 3.4. Данные статистической обработки осины по объему 1 дерева

Показатели	Диаметр, см	здоровые	с.ослаб-ленные	старый сухостой	среднее
Среднее	23,53	0,93	0,93	0,41	0,55
Стандартная ошибка	0,95	0,11	0,07	0,04	0,05
Стандартное отклонение	7,26	0,42	0,10	0,25	0,37
Дисперсия выборки	52,74	0,18	0,01	0,06	0,14
Минимум	8,00	0,26	0,86	0,03	0,03
Максимум	40	1,62	1	1	1,62
Сумма	1388	24,46	3,72	35,28	63,46
Счет	117	27	4	86	117
V,%	30,9				67,8
P,%	4,02				8,8

На данном объекте осина произрастает в смеси с липой и кленом, данные по перечету которых по объему и количеству приводятся в нижеследующих таблицах 3.5 – 3.8.

Таблица 3.5 . Данные перечета липы на пробной площади.

Диаметр, см	Здоровые	
	м3	шт
8	0,162	6
12	0,166	2
14	1,016	8
16	1,376	8
24	0,88	2
28	1,126	2
	4,726	28

Таблица 3.6. Данные статистической обработки липы

Показатели	Диаметр, см	Объем, м ³
Среднее	14,86	0,17
Стандартная ошибка	1,05	0,03
Стандартное отклонение	5,54	0,16
Дисперсия выборки	30,65	0,03
Минимум	8	0,027
Максимум	28	0,63
Сумма	416	4,86
Счет	28	28

Таблица 3.7 . Данные перечета клена на пробной площади.

Диаметр, см	здоровые	
	м3	шт
8	0,08	4
10	0,08	2
12	0,12	2
14	0,38	4
Итого	0,66	12

Таблица 3.8. Данные статистической обработки клена

Показатели	Диаметр, см	Объем, м ³
Среднее	11	0,055
Стандартная ошибка	0,76	0,01
Стандартное отклонение	2,63	0,03
Дисперсия выборки	6,91	0,00
Минимум	8	0,02
Максимум	14	0,095
Сумма	132	0,66
Счет	12	12

Сравнивая данные статистической обработки можно сделать вывод, что у осины на данном объекте средний диаметр в 2 раза выше, чем у липы и осины, меньше всего средний диаметр у клена, т.е. в данных

лесорастительных условиях осина п значительно превосходит по производительности, количеству и объему липу и клен (таблица 3.9, рис. 4).

Таблица 3.9 Данные по перечету по породам на 1-ом объекте по объему

Диаметр, см	осина	липа	клен	итого
8	0,066	0,162	0,08	0,308
10	0,12		0,08	0,2
12		0,166	0,12	0,286
14	1,632	1,016	0,38	3,028
16	1,88	1,376		3,256
18	2,6			2,6
20	2,68			2,68
22	5,04			5,04
24	7	0,88		7,88
26	6			6
28	5,68	1,126		6,806
30	10,32			10,32
32	6			6
34	4,64			4,64
36	5,24			5,24
38	2,94			2,94
40	1,62			1,62
всего	63,458	4,726	0,66	68,844
Д, см, среднее	23,52	14,86	11	

Таблица 3.10. Данные по перечету по породам на 1-ом объекте по количеству

Диаметр, см	осина	липа	клен	итого
8	2	6	4	12
10	2		2	4
12		2	2	4
14	12	8	4	24
16	10	8		18
18	10			10
20	8			8
22	12			12
24	14	2		16
26	10			10
28	8	2		10
30	12			12
32	6			6
34	4			4
36	4			4

38	2			2
40	1			1
всего	117	28	12	157
%	75	17	8	100

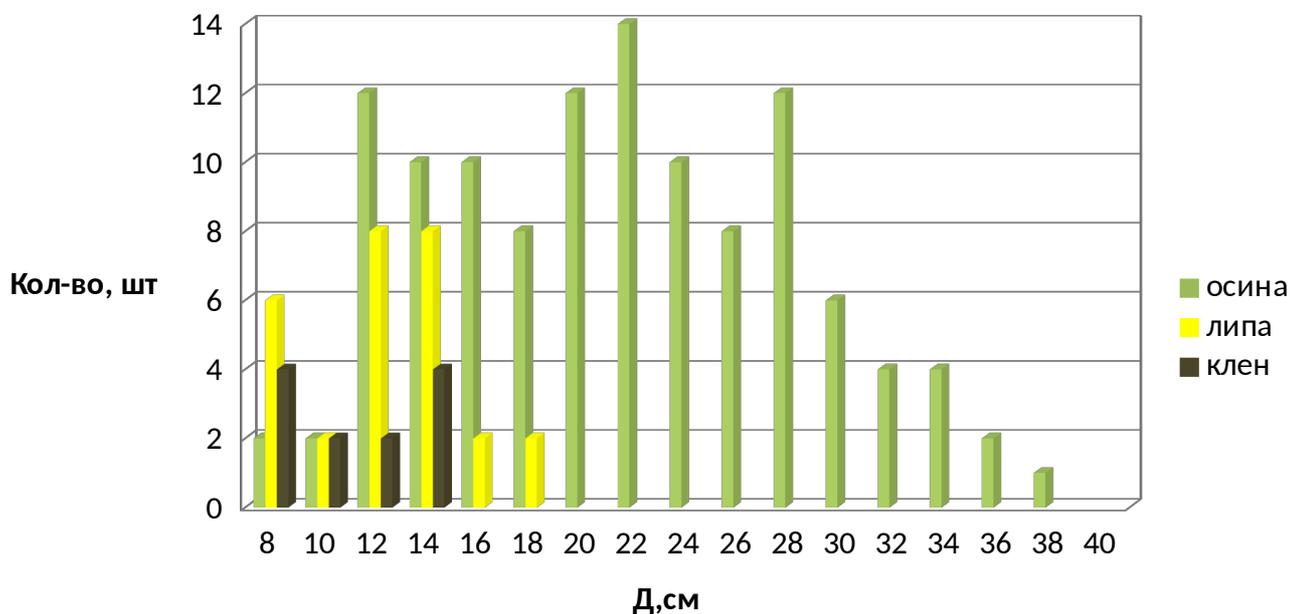


Рисунок 4. Распределение пород на 1-ом объекте по ступеням толщины.

Учет естественного возобновления.

На части площадей осинников, подвергшихся усыханию, в 2012 – 16 гг. были проведены сплошные санитарные рубки, после проведения которых появился подрост. Учет подростка с определением его состава был проведен не только на вырубках, но и под пологом осинников, где рубка еще не была проведена (таблица 3.11).

Таблица 3.11. Распределение подростка под пологом леса на 1-ом объекте.

№ учетных площадок	Порода						всего, привед.		
	осина		липа		клен		всего, привед.		
	0,51-1,5	от 1,51	0,51-1,5	от 1,51	0,51-1,5	от 1,51	0,51-1,5	от 1,51	всего
1	3/2,4	10	2/1,6	5			4	15	19
2	4/3,2	12			2/1,6	2	4,8	14	18,8

3	3/2,4	5			2/1,6	1	4	6	10
4		10		4				14	14
5		7						7	7
6	6/4,8	9			5/4,0	5	8,8	14	22,8
7	3/2,4	8			3/2,4	3	4,8	11	15,8
8		7	1/0,8	5			0,8	12	12,8
9		10						10	10
всего	19/15, 2	78	3/2,4	14	12/9,6	11	27,2	103	130,2

Для определения количества подроста на 1 га и достаточности возобновления проведем обработку малой выборки (таблица 3.12).

Таблица 3.12. Обработка малой выборки пробной площади №1

№ учетных площадок	Количество подроста на пробной площади (приведенная)	Произвольные отклонения	
		K_i	K_i^2
1	19	5	25
2	19	5	25
3	10	-4	16
4	14	0	0
5	7	-7	49
6	23	9	81
7	16	2	4
8	13	-1	1
9	10	-4	16
Итого	131	-5	217

Произвольная величина $X_0=14$ шт.

Вычисляем ср. значение произвольного отклонения, т.е. первый произвольный момент:

$$K_1 = \sum K_i / n = -5 / 9 = -0,56;$$

Находим ср. квадрат произвольных отклонений, т.е. второй произвольный момент:

$$K_2 = \sum K_i^2 / (n - 1) = 217 / 8 = 27,1;$$

На основании этих произвольных моментов определяем среднее количество подроста на пробных площадях:

$$X_{\text{выб}} = X_0 + K_1 = 14 - 0,56 = 13,44 \text{ шт.}$$

Определяем среднее квадратическое отклонение:

$$\sigma = \sqrt{K_2 - K_1^2} = \sqrt{27,1 - 0,31} = 5,2 \text{ шт.}$$

Ошибка отображения ср. значения составляет:

$$m_x = \sigma / \sqrt{n} = 5,2 / \sqrt{9} = 1,7 \text{ шт.}$$

Коэффициент варьирования составляет

$$V = 100 * 5,2 / 13,44 = 38,7\%$$

Точность опыта:

$$P = 100 m_x / X_{\text{выб}} = 100 * 1,7 / 13,44 = 12,6\%$$

$X_{\text{стр}} = X_{\text{выб}} \pm m_x = 13,4 \text{ шт} \pm 1,7 \text{ шт}$, следовательно фактическое среднее значение будет находится в пределах между 11,7 и 15,1 на 25 м².

Среднее количество подроста на 1 га на пробной площади №1 составило:

$$N = (n * 10000) / s = (217 * 10000) / 225 = 9644 \text{ шт/га}$$

Среднее количество подроста на данном страте составит

$$N_{\text{стр}} = N_{\text{выб}} \pm m_x = 9644 \pm 1215 \text{ шт/га};$$

Доверительные границы количество подроста будут равны:

$$N_{\text{ген}}: \{ (N_{\text{выб}} - m_x) : (N_{\text{выб}} + m_x) \} = \{ (9644 - 1215) : (9644 + 1215) \} = \{ 8429 : 10859 \}$$

В соответствии с нормативным документом «Лесотаксационный справочник» 2006г. ФГОУ ВПО «Казанский Государственный Аграрный Университет» табл.22 Шкала оценки естественного возобновления леса, данное количество подроста обеспечивает ход естественного возобновления в данном страте.

Встречаемость возобновления составляет 100%, что означает, возобновление на месте гибели осины произошла на всей площади.

Характеристика подроста по породам приведена в таблице 3.13

Таблица 3.13 - Характеристика естественного возобновления по породам на объекте №1 под пологом.

Н, м	осина	липа	клен	всего
0,51-1,5м	15,2	2,4	9,6	27,2
более 1,5м	78	14	11	103
итого,	93,2	16,4	70,6	130,2

Как видно из таблицы, на под пологом древостоя имеется подрост состава 7,1Ос1,3Лп1,6Кл, формируется естественное насаждение смешанного состава.

После усыхания осина не теряет порослевой способности, и после вырубki она в течение года занимает освободившуюся площадь, за год достигая высоты более 1,5м, перерастая и вытесняя другие породы. Проведенные исследования выявили динамику смены пород в смешанных осиново-березовых насаждениях, подвергшихся усыханию. Поэтому одним из негативных результатов усыхания смешанных осиновых насаждений является формирование чистых осинников порослевого происхождения с низкими товарными качествами (рисунок 5, 6)

Вырубка древостоя проводилась в течение нескольких лет, поэтому на 2-ом объекте была видна разница в количестве и высоте подроста, появившегося после вырубki, поэтому учет подроста проводился по каждой вырубке отдельно. Учет подроста приведен в нижеследующих таблицах.



Рисунок 5. Подрост под пологом усыхающего древостоя (объект №1).



Рисунок 6. Подрост на месте вырубki 2016 года (объект №2).

Таблица 3.14. Распределение подроста на 2-ом объекте вырубki 2012 года.

№ учетных площадок	Порода						всего, привед.		
	осина		липа		клен		0,51- 1,5	от 1,51	всего
	0,51-1,5	от 1,51	0,51- 1,5	от 1,51	0,51- 1,5	от 1,51			
1	6/4,8	7					4,8	7	11,8
2	23/18,4	21		3	1/0,8		19,2	24	43,2
3	7/5,6	17	2/1,6	17	5/4,0		11,2	34	45,2
4	7/5,6	10	3/2,4	8			8	18	26
5	6/4,8	9		5			4,8	14	18,8
6		3		4		3	0	10	10
7	9/7,2	9		6	2/1,6		8,8	15	23,8
8		3	2/1,6			1	1,6	4	5,6
9	5/4	4		3			4	7	11
всего	63/50,4	83	7/5,6	46	8/6,4	4	62,4	133	195,4

Для определения количества подроста на 1 га и достаточности возобновления проведем обработку малой выборки (таблица 3.15).

Таблица 3.15. Обработка малой выборки пробной площади №2

№ учетных площадо к	Количество подроста на пробной площади (приведенная)	Произвольные отклонения	
		K_i	K_i^2
1	12	-12	144
2	43	19	361
3	45	21	441
4	26	2	4
5	19	-5	25
6	10	-14	196
7	24	0	0
8	6	-18	324
9	11	-13	169
Итого	196	-20	1664

Произвольная величина $X_0=24$ шт.

Вычисляем ср. значение произвольного отклонения, т.е. первый произвольный момент:

$$K_1 = \sum K_i / n = -20 / 9 = -2,22;$$

Находим ср. квадрат произвольный отклонений, т.е. второй произвольный момент:

$$K_2 = \sum K_i^2 / (n - 1) = 1664 / 8 = 208;$$

На основании этих произвольных моментов определяем среднее количество подроста на пробных площадях:

$$X_{\text{выб}} = X_0 + K_1 = 24 - 2,22 = 21,78 \text{ шт.}$$

Определяем среднее квадратическое отклонение:

$$\sigma = \sqrt{K_2 - K_1^2} = \sqrt{208 - 4,9} = 14,3 \text{ шт.}$$

Ошибка отображения ср. значения составляет:

$$m_x = \sigma / \sqrt{n} = 14,3 / \sqrt{9} = 4,8 \text{ шт.}$$

Коэффициент варьирования составляет

$$V = 100 * 14,3 / 21,78 = 65,7\%$$

Точность опыта:

$$P = 100 m_x / X_{\text{выб}} = 100 * 4,8 / 21,78 = 22,0\%$$

$X_{\text{стр}} = X_{\text{выб}} \pm m_x = 21,8 \text{ шт} \pm 4,8 \text{ шт}$, следовательно фактическое среднее значение будет находится в пределах между 17,0 и 26,6 на 25 м².

Среднее количество подроста на 1 га на пробной площади №1 составило:

$$N = (n * 10000) / s = (195 * 10000) / 225 = 8667 \text{ шт/га}$$

Среднее количество подроста на данном страте составит

$$N_{\text{стр}} = N_{\text{выб}} \pm m_x = 8667 \pm 1907 \text{ шт/га};$$

Доверительные границы количество подроста будут равны:

$$N_{\text{ген}}: \{ (N_{\text{выб}} - m_x) : (N_{\text{выб}} + m_x) \} = \{ (8667 - 1907) : (8667 + 1907) \} = \{ 6760 : 10574 \}$$

В соответствии с нормативным документом «Лесотаксационный справочник» 2006г. ФГОУ ВПО «Казанский Государственный Аграрный Университет» табл.22 Шкала оценки естественного возобновления леса, данное количество подроста обеспечивает ход естественного возобновления в данном страте.

Встречаемость возобновления составляет 100%, что означает, возобновление на месте гибели деревьев произошла на всей площади.

Характеристика подроста по породам приведена в таблице 3.16

Таблица 3.16 - Характеристика естественного возобновления по породам вырубке 2012 года.

Н, м	осина	липа	клен	всего
0,51-1,5м	50,4	5,6	6,4	62,4
более 1,5м	83	46	4	133
итого, приведенная	133,4	51,6	10,4	195,4

Как видно из таблицы, на вырубке 2012 года имеется подрост состава 6,8Ос2,7Лп0,5Кл, формируется естественное насаждение смешанного состава.

Таблица 3.17. Распределение подроста на 2-ом объекте вырубке 2014 года.

№ уч.	Порода
-------	--------

площ.	осина			липа	клен	вяз	всего, приведенное			
	до 0,5	0,51 -1,5	от 1,51	до 0,5	до 0,5	до 0,5	до 0,5	0,51 -1,5	от 1,51	всего
1	1/0,5	7/5,6	7		6/3,0	2/1,0	4,5	5,6	7	17,1
2				2/1,0	7/3,5	2/1,0	5,5			5,5
3				5/2,5			2,5			2,5
4				3/1,5			1,5			1,5
5					7/3,5		3,5			3,5
6				4/2,0	2/1,0		3			3
7				10/5,0	3/1,5	4/2,0	8,5			8,5
8				5/2,5			2,5			2,5
9				4/2,0	3/1,5	2/1,0	4,5			4,5
всего	1/0,5	7/5,6	7	33/16, 5	28/14	10/5, 0	36	5,6	7	48,6

Для определения количества подроста на 1 га и достаточности возобновления проведем обработку малой выборки (таблица 3.18).

Таблица 3.18. Обработка малой выборки на объекте №2

№ учетных площадок	Количество подроста на пробной площади (приведенная)	Произвольные отклонения	
		K_i	K_i^2
1	17,1	11,4	130
2	5,5	0	25
3	2,5	-3	9
4	1,5	-4	16
5	3,5	-2	4
6	3	-2,5	6
7	8,5	3	9
8	2,5	-3	9
9	4,5	-1	1
Итого	48,6	-1,1	209

Произвольная величина $X_0=5,5$ шт.

Вычисляем ср. значение произвольного отклонения, т.е. первый произвольный момент:

$$K_1 = \sum K_i / n = -1,1 / 9 = -0,12;$$

Находим ср. квадрат произвольных отклонений, т.е. второй произвольный момент:

$$K_2 = \sum K_i^2 / (n - 1) = 209 / 8 = 26,1;$$

На основании этих произвольных моментов определяем среднее количество подростка на пробных площадях:

$$X_{\text{выб}} = X_0 + K_1 = 5,5 - 0,12 = 5,38 \text{ шт.}$$

Определяем среднее квадратическое отклонение:

$$\sigma = \sqrt{K_2 - K_1^2} = \sqrt{26,1 - 0,14} = 5,1 \text{ шт.}$$

Ошибка отображения ср. значения составляет:

$$m_x = \sigma / \sqrt{n} = 5,1 / \sqrt{9} = 1,7 \text{ шт.}$$

Коэффициент варьирования составляет

$$V = 100 * 5,1 / 5,38 = 94,8\%$$

Точность опыта:

$$P = 100 m_x / X_{\text{выб}} = 100 * 1,7 / 5,38 = 31,6\%$$

$X_{\text{стр}} = X_{\text{выб}} \pm m_x = 5,38 \text{ шт} \pm 1,7 \text{ шт}$, следовательно фактическое среднее значение будет находиться в пределах между 3,7 и 7,1 на 25 м².

Среднее количество подростка на 1 га на пробной площади №1 составило:

$$N = (n * 10000) / s = (48,6 * 10000) / 225 = 2160 \text{ шт/га}$$

Среднее количество подростка на данном страте составит

$$N_{\text{стр}} = N_{\text{выб}} \pm m_x = 2160 \pm 683 \text{ шт/га};$$

Доверительные границы количество подростка будут равны:

$$N_{\text{ген}}: \{ (N_{\text{выб}} - m_x) : (N_{\text{выб}} + m_x) \} = \{ (2160 - 683) : (2160 + 683) \} = \{ 1477 : 2843 \}$$

В соответствии с нормативным документом «Лесотаксационный справочник» 2006г. ФГОУ ВПО «Казанский Государственный Аграрный Университет» табл.22 Шкала оценки естественного возобновления леса,

данное количество подроста не обеспечивает ход естественного возобновления в данном страте.

Встречаемость возобновления составляет 100%, что означает, возобновление на месте вырубki осины произошла на всей площади.

Характеристика подроста по породам приведена в таблице 3.19.

Таблица 3.19 - Характеристика естественного возобновления по породам на объекте №2

Н, м	осина	липа	клен	вяз	всего
до 0,5м	0,5	16,5	14	5	36
0,51-1,5м	5,6				5,6
более 1,5	7				7
итого, приведенная	13,1	16,5	14	5	48,6

Как видно из таблицы, на объекте имеется подрост состава 3,4Лп2,9Кл2,7Ос1,0В формируется естественное насаждение смешанного состава.



Рисунок 7. Естественное возобновление на вырубке 2014 года.



Рисунок 8. Естественное возобновление на вырубке 2012 года.

Таблица 3.20. Распределение подроста на 2-ом объекте год вырубki 2016 года.

№ уч. площ.	Порода					всего, привед.			
	осина		липа		клен				
	до 0,5	0,51-1,5	до 0,5	0,51-1,5	до 0,5	0,51-1,5	до 0,5	0,51-1,5	всего
1	12/6,0		6/3,0		3/1,5		10,5		10,5
2	13/6,5		5/2,5		3/1,5		10,5		10,5
3	40/20,0						20		20
4	51/25,5	6/4,8					25,5	4,8	30,3
5	66/33				7/3,5		36,5		36,5
6	41/20,5		6/3,0	2/1,6	9/4,5	2/1,6	28	3,2	31,2
7	32/16,0						16		16
8	24/12,0				4/2,0		14		14
9	28/14,0				3/1,5		15,5		15,5
всего	307/153,5	6/4,8	17/8,5	2/1,6	29/14,5	2/1,6	176,5	8	184,5

Для определения количества подроста на 1 га и достаточности возобновления проведем обработку малой выборки (таблица 3.21).

Таблица 3.21. Обработка малой выборки пробной площади №4

№ учетных площадок	Количество подроста на пробной площади (приведенная)	Произвольные отклонения	
		K_i	K_i^2
1	10,5	-9,5	90
2	10,5	-9,5	90
3	20	0	0
4	30,3	10,3	106
5	36,5	16,5	272
6	31,2	11,2	125
7	16	-4	16
8	14	-6	36
9	15,5	-4,5	20
Итого	184,5	4,5	755

Произвольная величина $X_0=20$ шт.

Вычисляем ср. значение произвольного отклонения, т.е. первый произвольный момент:

$$K_1 = \sum K_i / n = 4,5 / 9 = 0,5;$$

Находим ср. квадрат произвольный отклонений, т.е. второй произвольный момент:

$$K_2 = \sum K_i^2 / (n - 1) = 755 / 8 = 94,4;$$

На основании этих произвольных моментов определяем среднее количество подроста на пробных площадях:

$$X_{\text{выб}} = X_0 + K_1 = 20 + 0,5 = 20,5 \text{ шт.}$$

Определяем среднее квадратическое отклонение:

$$\sigma = \sqrt{K_2 - K_1^2} = \sqrt{94,4 - 0,25} = 9,7 \text{ шт.}$$

Ошибка отображения ср. значения составляет:

$$m_x = \sigma / \sqrt{n} = 9,7 / \sqrt{9} = 3,2 \text{ шт.}$$

Коэффициент варьирования составляет

$$V = 100 * 9,7 / 20,5 = 47,3\%$$

Точность опыта:

$$P = 100 m_x / X_{\text{выб}} = 100 * 3,2 / 20,5 = 15,6\%$$

$X_{\text{стр}} = X_{\text{выб}} \pm m_x = 20,5 \text{ шт} \pm 3,2 \text{ шт}$, следовательно фактическое среднее значение будет находится в пределах между 17,3 и 23,7 на 25 м².

Среднее количество подроста на 1 га на пробной площади №1 составило:

$$N = (n * 10000) / s = (184,5 * 10000) / 225 = 8200 \text{ шт/га}$$

Среднее количество подроста на данном страте составит

$$N_{\text{стр}} = N_{\text{выб}} \pm m_x = 8200 \pm 1279 \text{ шт/га};$$

Доверительные границы количество подроста будут равны:

$$N_{\text{ген}}: \{ (N_{\text{выб}} - m_x) : (N_{\text{выб}} + m_x) \} = \{ (8200 - 1279) : (8200 + 1215) \} = \{ 6921 : 9425 \}$$

В соответствии с нормативным документом «Лесотаксационный справочник» 2006г. ФГОУ ВПО «Казанский Государственный Аграрный Университет» табл.22 Шкала оценки естественного возобновления леса, данное количество подроста обеспечивает ход естественного возобновления в данном страте.

Встречаемость возобновления составляет 100%, что означает, возобновление на месте гибели деревьев березы произошла на всей площади.

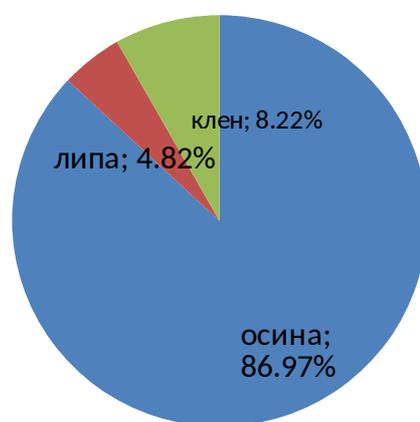
Характеристика подроста по породам приведена в таблице 3.22.

Таблица 3.22 - Характеристика естественного возобновления по породам на объекте №2 вырубке 2016 года

Н, м	осина	липа	клен	всего
до 0,5м	153,5	8,5	14,5	176,5
0,51-1,5м	4,8	1,6	1,6	8
итого, приведенная	158,3	10,1	16,1	184,5

В подросте категории крупности мелкий 87% занимает осина, в категории средний – осина 60%, липа и клен – по 20%.

Подрост высотой до 0,5м



Подрост высотой 0,51-1,5м



Рисунок 9. Распределение подроста на вырубке 2016 года по породам по категориям крупности

Как видно из таблицы 3.22, под пологом древостоя имеется подрост состава 8,6Ос0,9Кл0,5Лп формируется естественное насаждение смешанного состава.

Для определения зависимости количества подроста и его состава от года и сезона вырубki проведем сопоставление полученных данных по годам вырубki (таблицы 3.23- 3.24).

Таблица 3.17 - Сравнительная характеристика естественного возобновления по породам на исследованных объектах по количеству и составу

Показатели	под пологом	вырубка 2012г.	вырубка 2014г.	вырубка 2016г.
Количество, тыс.шт/га	9644 ±1215	8667 ±1907	2160 ±683	8200 ±1279
Состав	7,1Ос1,3Лп 1,6Кл	6,8Ос2,7Лп0,5Кл	3,4Лп2,9Кл2,7Ос 1,0В	8,6Ос0,5Лп 0,9Кл
Коэффициент существенности и различия t		0,5	5,2	0,4

Было проведен расчет коэффициент существенности различия (t) между количеством подроста под пологом леса и на вырубках различных годов по формуле:

$$t = \frac{X_1 - X_2}{\sqrt{m_{X_1}^2 + m_{X_2}^2}}$$

Как видно из полученных результатов, есть различия в количестве подроста под пологом леса и на лесосеках различных годов, есть различие в составе подроста – на лесосеке 2014 года количество подроста меньше, в составе в одинаковой степени представлены липа, клен и осина, под пологом и на лесосеках других периодов преобладает осина порослевого происхождения.

Есть существенные различия в распределении подроста по категориям крупности, что связано с биологией породы – большую высоту имеет подрост

осины старшего возраста – под пологом и на вырубке 2012 года (таблица 3.23, рисунок 9).

Таблица 3.23 - Сравнительная характеристика естественного возобновления по породам на исследованных объектах по высоте.

Н,м	Под пологом	Вырубка 2012	Вырубка 2014	Вырубка 2016
до 0,5м			36	176,5
0,51-1,5м	27,2	62,4	5,6	8
1,51 и выше	103	133	7	

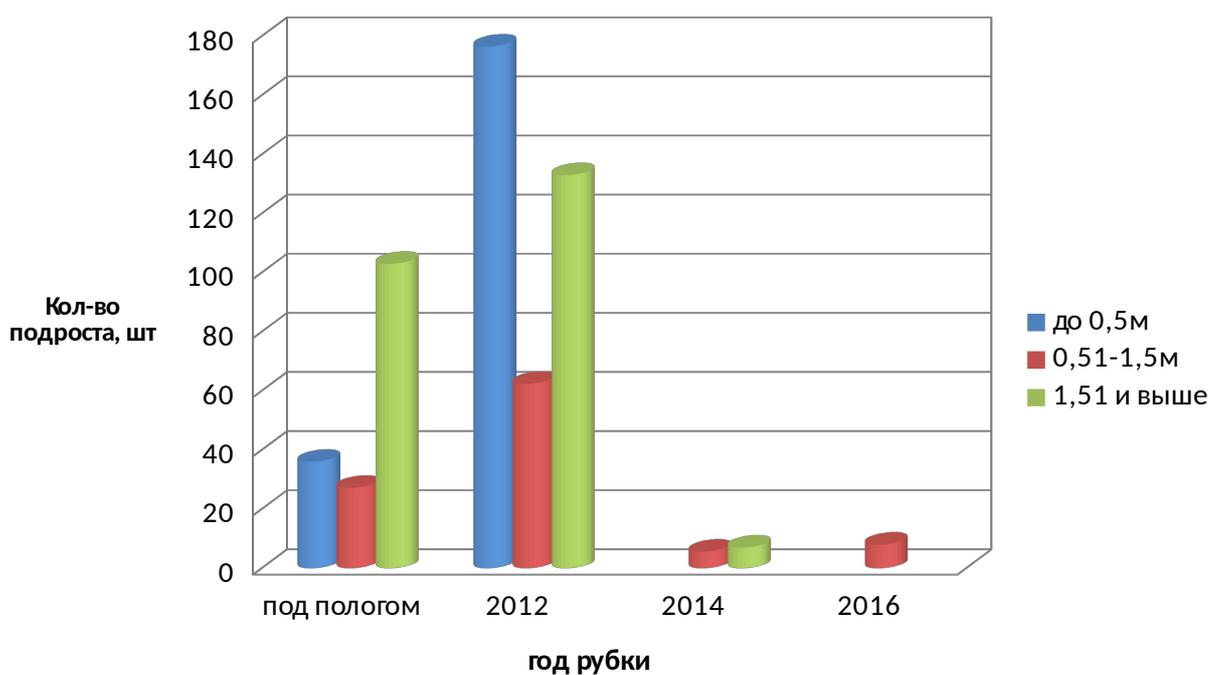


Рисунок 10. Распределение подроста по количеству и высоте в зависимости от года вырубки

ВЫВОДЫ И ПРЕДЛОЖЕНИЯ

Вывод. Проведенные исследования показали, что усыхание осиновых насаждений происходит на значительных территориях ГКУ «Аксубаевское лесничество – исследованный древостой по степени ослабления относятся к усыхающим. Причиной усыхания является ослабление осины после засухи 2010г. и заболевание бактериальной водянкой. После усыхания и проведения сплошных санитарных рубок на данных площадях появилось естественное возобновление с участием в составе осины, липы и клена в количестве, достаточном для формирования древостоя. Имеются различия в количестве подроста в зависимости от года и сезона рубки, в составе подроста – при летней рубке осины она возобновляется слабее.

Предложение. При появлении признаков усыхания осины (изреженность кроны и вытекание эксудата) необходимо назначение санитарной рубки. После естественного возобновления вырубков необходимо проводить уход в первую очередь за ценными для данных условий породами – дубом, липой и березой.

Литература

1. Белов С.В. Применение методов математической статистики при учете естественного возобновления // Лесоводство, лесные культуры и почвоведение. - Л., 1973. Вып. 2. - С. 3-11.2 с.
2. Газизуллин А.Х. Влияние засухи 2010 г. на состояние древостоев основных лесообразующих пород национального парка «Нижняя Кама» Республики Татарстан. Продуктивность лесов и биологическое разнообразие природных ландшафтов: Матер. всероссийской науч.- практ. конф. – Казань, КазГАУ, 2016. – С.17-23. Совместно с И.К.Сингатуллиным , З.Г.Хакимовой
3. Глушко С.Г. Лесотаксационный справочник. Казанский ГАУ. 2006 год.-192 с.
4. Гниненко Ю.И. Бактериальная водянка в березняках Южного Зауралья и Северного Казахстана / Ю.И. Гниненко, А.Я. Безрученко // Вестник сельскохозяйственной науки Казахстана. Алма-ата, 1983.- №1. – С. 77-79.
5. Государственный доклад о состоянии окружающей среды за 2010 г. – Казань, 2011. – 435 с.
6. Загыпарова Н.Р., Савенкова И.В. Этиология и распространение бактериальной водянки березы. // Сельское, лесное и водное хозяйство. – № 5 (20) Май 2013
7. Лесохозяйственный регламент ГКУ «Аксубаевское лесничество» Республики Татарстан. - Казань, 2013. –432с.
8. Методические рекомендации по надзору, учёту и прогнозу массовых размножений стволовых вредителей и санитарного состояния лесов. МПР РФ, ФАЛХ. – Пушкино:ВНИИЛМ, 2006.- 108 с.
9. Проект организации и ведения лесного хозяйства Аксубаевского лесничества Министерства лесного хозяйства Республики Татарстан. Том 1- Пояснительная записка.- Казань, 2015 г. – 145с.

10. Правила санитарной безопасности в лесах. Постановление Правительства Российской Федерации от 20.05.17 г. №607.
11. Сингатуллин И.К. Состояние осинников Республики Татарстан после засухи 2010 года. [научная статья в журнале ВАК]. Вестник Казанского аграрного университета, 2016, №3. – С. 40-45
12. Сингатуллин И.К. Состояние осиновых и березовых древостоев после засухи 2010 года в Закамском ландшафтном районе Республики Татарстан. Устойчивое развитие сельского хозяйства в условиях глобальных рисков: Матер. науч.- практ. конф. – Казань, КазГАУ, 2016. – С.568-573.
13. Сингатуллин И.К. Анализ возобновления после засухи 2010 года в Закамском ландшафтном районе Республики Татарстан. Устойчивое развитие сельского хозяйства в условиях глобальных рисков: Матер. науч.- практ. конф. – Казань, КазГАУ, 2016. – С.562-567.
14. Соколов П.А., Газизуллин А.Х., Пуряев А.С.. Методика учета естественного возобновления: методические указания для студентов – дипломников и аспирантов специальности «Лесное хозяйство» - Казань: РИЦ «школа», 2007 – 44 стр.
15. Учет лесного фонда Республики Татарстан по состоянию на 01.01.2017г.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Данные перечета деревьев на пробной площади
 кв.84 выд.16 Чебоксарское участковое лесничество

Осина		ст. сухост ой	итог о, кбм
диаме тр	здоров ые		
			0,03
8		0,033	3
			0,05
10		0,059	9
			0,13
14		0,136	6
			0,13
14		0,136	6
			0,13
14		0,136	6
			0,13
14		0,136	6
			0,13
14		0,136	6
			0,13
14		0,136	6
			0,18
16		0,188	8
			0,18
16		0,188	8
			0,18
16		0,188	8
			0,18
16		0,188	8
			0,18
16		0,188	8
			0,26
18		0,26	0,26
			0,26
18		0,26	0,26

18	0,26		0,26
18	0,26		0,26
			0,33
20		0,335	5
			0,33
20		0,335	5
			0,33
20		0,335	5
			0,33
20		0,335	5
22		0,42	0,42
22		0,42	0,42
22		0,42	0,42
22		0,42	0,42
22		0,42	0,42
22		0,42	0,42
24		0,5	0,5
24		0,5	0,5
24		0,5	0,5
24		0,5	0,5
24		0,5	0,5
24		0,5	0,5
24		0,5	0,5
26		0,6	0,6
26		0,6	0,6
26		0,6	0,6
26	0,6		0,6
26	0,6		0,6
28		0,71	0,71
28		0,71	0,71
28		0,71	0,71
28	0,71		0,71
30	0,86		0,86
30	0,86		0,86
30	0,86		0,86
30		0,86	0,86
30		0,86	0,86
30		0,86	0,86
32		1	1
32			1
32			1
34	1,16		1,16
34	1,16		1,16
36	1,31		1,31

36	1,31			1,31
38	1,47			1,47
40	1,62			1,62
				32,5
	13,04	1,86	17,638	38

диаме тр	липа здоровые	диаме тр	клен здоров ые
	0,02		
8	7	8	0,02
	0,02		
8	7	8	0,02
	0,02		
8	7	8	0,02
	0,02		
8	7	8	0,02
	0,02		
8	7	10	0,04
	0,02		
8	7	10	0,04
	0,08		
12	3	12	0,06
	0,08		
12	3	12	0,06
	0,12		
14	7	14	0,095
	0,12		
14	7	14	0,095
	0,12		
14	7	14	0,095
	0,12		
14	7	14	0,095
	0,12		
14	7		0,66
	0,12		
14	7		
	0,12		
14	7		
	0,12		
14	7		
	0,17		
16	2		

	0,17
16	2
	0,17
16	2
	0,17
16	2
	0,17
16	2
	0,17
16	2
	0,17
16	2
24	0,44
24	0,44
28	0,63
28	0,63
	4,86