

**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 в осинниках в зависимости  
от сезона рубки в  
«ГКУ «Алькеевское лесничество» РТ»**

Казань - 2018

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

Кафедра лесоводства и лесных культур

Допускаю к защите  
зав кафедрой лесоводства  
и лесных культур

\_\_\_\_\_ Н.М.Ятманова

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2018 г.

Изучение возобновления в осинниках в зависимости  
от сезона рубки в ГКУ «Алькеевское лесничество» РТ

ВКР. КазГАУ – 35.03.01 Лесное дело

Разработал \_\_\_\_\_ /Гайнутдинов А.Р. / \_\_\_\_\_  
(подпись) (Ф.И.О.) ( дата)

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

Казань –2018

## Содержание

ВВЕДЕНИЕ .....	3
Глава I. ПРИРОДНЫЕ УСЛОВИЯ РАЙОНА ИССЛЕДОВАНИЯ.....	4
1.1 Общие сведения о лесничестве .....	4
1.2 Почвенно-климатические и лесорастительные условия.....	5
1.2.1. Климат и лесорастительные условия лесничества .....	5
1.2.2. Рельеф и почвы.....	6
Глава II. ХАРАКТЕРИСТИКА ЛЕСНОГО ФОНДА.....	8
2.1.Распределение лесного фонда по целевому назначению и категориям земель .....	9
Глава III. СПЕЦИАЛЬНАЯ ЧАСТЬ.....	15
3.1. Состояние вопроса .....	15
3.2. Программа, объекты и методика исследований .....	20
3.2.1.Программа исследований.....	20
3.2.2 Методика исследований .....	20
3.2.3. Объекты исследований.....	21
3.2.4. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ АНАЛИЗ .....	24
ВЫВОДЫ И ПРЕДЛОЖЕНИЯ .....	42
Список использованной литературы.....	43
Приложение .....	45

## 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 зимней и летней рубки 2018 года в ГКУ «Алькеевское лесничество» РТ и возобновления на данных площадях после проведения сплошных рубок.

# Глава I. ПРИРОДНЫЕ УСЛОВИЯ РАЙОНА ИССЛЕДОВАНИЯ

## 1.1 Общие сведения о лесничестве

ГКУ Алькеевское лесничество (далее для краткости – лесничество) на юге и юго-западе граничит с Ульяновской областью, на северо-западе с Болгарским, на северо-востоке с Билярским и на юго-востоке с Нурлатским лесничествами. Протяженность территории лесничества с севера на юг – 61км, с востока на запад – 52км (максимальные значения).

Таблица 1.1

**Таблица 1.1** Структура Алькеевского лесничества.

№ п/п	Наименование участковых лесничеств	Номера лесных кварталов	Муниципальный район	Площадь принятых лесов за ревизионный период, га	Общая площадь, га
1	2	3	4		5
1	Базарно-Матаковское	1-21,ч.22,23-109	Алькеевский	10	6263
		часть 22	Алексеевский	-	3
Итого				10	6266
2	Чернореченское	8-14,21,ч.22,23,26-72,76,77,81,85-90,93-102	Алькеевский	240	6966
		1-7,15-20,ч.22.,24,25,73-75,78-80,82-84,91,92	Спасский	33	1453
Итого				273	8419
3	Чувбродское	1-107	Алькеевский	-	11893
4	Юхмачинское	6-11,73-75,80-85,92-97,105-110,118-162	Алькеевский	-	7887
		1-5,76-79,86-91,98-104,111-117	Спасский	-	2617
		12-15	Нурлатский	-	380
Итого				-	10884
<b>Всего по лесничеству</b>				<b>283</b>	<b>37462</b>
	В том числе по районам:		Алькеевский	250	33009
			Алексеевский	-	3
			Спасский	33	4070
			Нурлатский	-	380

## **1.2 Почвенно-климатические и лесорастительные условия**

### **1.2.1. Климат и лесорастительные условия лесничества**

Климат района расположения лесничества умеренно - континентальный с довольно продолжительной зимой. Сезоны года выражены отчетливо, погода устойчивая. Лето сравнительно короткое, теплое. Характерны поздние весенние, ранние осенние заморозки. Преобладают ветры юго-западных направлений. Теплый период со среднесуточной температурой 0 градусов и выше продолжается в среднем 215 дней, продолжительность вегетационного периода (со среднесуточной температурой + 5 градусов и выше) 171 день (с конца апреля по начало октября).

Поздние весенние заморозки наблюдаются в начале июня, а ранние осенние – в конце августа.

Глубина и характер промерзания почвы зависит от температуры воздуха зимой, влажности почвы в предзимний период, толщины снежного покрова, характера почв. Глубина промерзания почвы в среднем 80 см и колеблется от 70 до 95 см.

Реки покрываются льдом с середины ноября, освобождаются от него во второй половине апреля.

Характерен весенний поводок с затоплением поймы рек. При сравнительно благоприятном среднегодовом уровне температуры +2 градуса, резкие ее колебания в течение активной вегетации от минус 6 до плюс 38 градусов и в период с октября по апрель от минус 47 до плюс 24 градусов создают сложную обстановку для выращивания ряда древесных пород. Посевы в питомниках требуют, при засушливой погоде, полива и энергичных мер с грибными заболеваниями.

Особенно опасны поздние весенние заморозки для дуба в молодом возрасте, пока деревья не достигнут высоты 1,5-2 м. Заморозками в конце мая начале июня нередко повреждаются распутившиеся листья, почки, но

и тронувшиеся в рост побеги. В результате деревца кустятся, резко снижают прирост.

Дубовые насаждения сильно пострадали от морозов в минус 50 градусов в 1978-1979 годах и впоследствии в лесничестве и в Республике насаждения дуба старшего поколения усыхали и изредились до полноты 0,3-0,5. Из-за погодных условий (засуха 2010 г.) высыхают лесные культуры ели и лиственные насаждения старших возрастов (береза, осина).

Оценивая в целом климатические факторы района расположения лесничества, следует сказать, что они вполне благоприятны для роста и развития древесной растительности.

Среднее количество осадков в году – 415 мм. Минимальное количество выпадает в феврале-марте, максимальное – в июне-июле.

Средняя годовая относительная влажность воздуха – 70%. Зимой относительная влажность воздуха максимальная, а летом – минимальная

### **Гидрография и гидрологические условия**

Особенностью гидрографии Республики является наличие большого количества рек. Гидрологическая сеть территории лесничества относится к бассейну реки Волга. Гидрологические условия лесничества в основном определяются Куйбышевским водохранилищем. Основными реками, которые протекают по району расположения лесничества, являются: Малый Черемшан, Актай, Майна, Утка, Бездна, Салманка, Атас. Кроме того имеется разветвленная сеть рек и ручьев, которые являются притоками вышеупомянутых рек. Многие реки берут начало в оврагах и родниках, имеют низкие заболоченные берега.

#### **1.2.2. Рельеф и почвы**

Рельеф территории лесничества слабо всхолмленный, частично пересечен неглубокими оврагами. Высота над уровнем моря колеблется в пределах 100-170 м. В сложении рельефа участвуют по преимуществу

лессовидные и элювиальные третичные юрские и меловые глины и суглинки, отдельными пятнами расположены супеси.

Наиболее распространенными типами почв являются серые лесные суглинистые почвы, занятые дубовыми насаждениями II класса бонитета и сменившими их осиновыми и липовыми насаждениями Ia-II класса бонитета.

Светло-серые средне оподзоленные почвы занимают второе место, здесь произрастают осиновые и березовые насаждения I класса бонитета.

На территории части Чернореченского лесничества (квартала 15-20) и северо-западной части Чувбродского лесничества имеют место слабоподзолистые супесчаные свежие почвы, где коренной породой является сосна.

Черноземы маломощные выщелоченные глинистые и тяжелосуглинистые, болотные торфяно-глеевые почвы встречаются отдельными мелкими пятнами. Первые из них в северной части лесничества под дубовыми насаждениями, вторые по низким местам, занятым насаждениями березы и ольхи типа таволговые.

Лесорастительные условия почв воздействуют на разные древесные породы неодинаково и поэтому их взаимосвязь должна вскрываться отдельно по каждой из основных лесообразующих пород.

В большей части почвы на территории лесничества являются благоприятными для роста древесной растительности.

Подробное описание почв в разрезе типов леса приведено в типологии.

Эрозионные процессы выражены в минимальном размере, что свидетельствует об огромной почвозащитной роли леса.

Действующих оврагов на территории района расположения лесничества не имеется.

На долю почв избыточного увлажнения приходится 4%. Болота учтены на площади 30 га и относятся к низинному типу, заросшие осокой.

## **Глава II. ХАРАКТЕРИСТИКА ЛЕСНОГО ФОНДА.**

Исходя из важного экологического, экономического и социального значения лесов и концепции развития лесного хозяйства, основными задачами лесоводов на предстоящий ревизионный период являются:

- осуществление преобразований в хозяйственной деятельности, направленных на сохранение и приумножение лесных ресурсов;

- увеличение производительности лесного фонда, рациональное использование лесных земель, древесных и недревесных ресурсов леса, сохранение и усиление его многообразных полезных прижизненных свойств;

- обеспечение усиления и полноценного комплексного использования древесных и недревесных ресурсов, природоформирующих, природоохранных и других полезных свойств леса;

- организация неистощимого многоцелевого лесопользования;

- проведение в оптимальных объемах рубок ухода и санитарных рубок, не допуская снижения удельных запасов на единице площади в спелом возрасте по сравнению с приспевающими;

- повышение качества лесных культур и максимально возможное использование естественного возобновления леса для восстановления хозяйственно-ценных пород;

- поддержание и усиление взаимодействия между лесами и другими естественными компонентами ландшафта в пределах лесного фонда и сопредельных территорий;

- сбережение лесов, охрану их от пожаров, защиту от вредителей, болезней, неблагоприятных антропогенных воздействий;

Основным направлением ведения лесного хозяйства следует считать: в защитных лесах – создание жизнеустойчивых, высокопродуктивных и высокополнотных насаждений с высокими санитарно-гигиеническими, водоохранными и рекреационными функциями, благоустроенных для

отдыха населения и в то же время являющихся источником получения древесины, а в эксплуатационных лесах – выращивание и своевременное воспроизводство высокобонитетных, хвойных и твердолиственных насаждений с примесью лиственных пород к возрасту рубки до 3 единиц, и обеспечение максимального количества древесины с единицы площади эксплуатационного фонда.

## **2.1. Распределение лесного фонда по целевому назначению и категориям земель**

Распределение лесов лесничества по целевому назначению и категориям защитных лесов произведено в соответствии с Лесным кодексом ст.ст. 10,102 и действующей Лесоустроительной инструкцией.

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:	<b>37462</b>
Защитные леса всего, в том числе:	<b>10202</b>
Леса, расположенные на особо охраняемых природных территориях	<b>15</b>
Леса, расположенные в водоохраных зонах	<b>1303</b>
Леса, выполняющие функции защиты природных и иных объектов, в том числе:	<b>251</b>
Защитные полосы лесов, расположенные вдоль железнодорожных путей общего пользования, федеральных автомобильных дорог общего пользования, автомобильных дорог общего пользования, находящихся в собственности субъектов Российской Федерации	<b>251</b>
Ценные леса, всего в том числе:	<b>8633</b>
Противоэрозионные леса	<b>61</b>

Целевое назначение лесов	Площадь, га
Леса, расположенные в пустынных, полупустынных, лесостепных, лесотундровых зонах, степях, горах.	<b>8572</b>
Эксплуатационные леса	<b>27260</b>

Покрытые лесной растительностью земли составляют 97 % от общей площади лесничества, в том числе лесные культуры – 15 %. Нелесные земли составляют 2% от общей площади лесничества

Распределение лесов лесничества по категориям земель приведено в таблице 2.2.

**Таблица 2.2.** Распределение лесов по категориям земель

Категория земель	По данным настоящего лесоустройства	
	Площадь, га	%
1	4	5
1. Общая площадь лесов	37462	100
2. Лесные земли - всего	36870	98.4
2.1. Земли покрытые лесной растительностью всего:	36465	97.3
в том числе: лесные культуры	5474	14.6
2.2. Земли, не покрытые лесной растительностью – всего:	405	1.1
в том числе:	225	0.6
- несомкнувшиеся лесные культуры		
- питомники и лесные плантации	8	-
- гари	-	-
- погибшие лесные насаждения	10	-
- вырубки	69	0.2
- прогалины, пустыри	94	0.3
3. Нелесные земли - всего	591	1.6
в том числе:	52	0.1
- пашни		
- сенокосы	103	0.3

Категория земель	По данным настоящего лесоустройства	
	Площадь, га	%
1	4	5
- пастбища	22	0.1
- воды	33	0.1
- сады	1	-
- дороги, просеки	314	0.8
- усадьбы и прочие объекты	7	-
- болота	30	0.1
- пески	-	-
- прочие земли	29	0.1

Группа пород	Всего		в том числе по группам возраста							
	площадь запас	%	Молодняк и		Средневозрастн ые		Приспевающие		Спелые и перестойные	
			площа дь запас	%	площа дь запас	%	площа дь запас	%	площа дь запас	%
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Всего										
Хвойные	3486	10	1675	5	1044	3	404	1	363	1
	628,8	10	175,7	3	247,0	4	105,2	2	100,9	1
Твёрдо- лиственные	2116	6	487	1	1003	3	164	1	462	1
	279,2	4	38,0	1	144,1	2	24,9	-	72,2	1
Мягколиственные	30863	84	2103	6	10015	27	4406	12	14339	39
	5354,0	86	129,0	2	1401,1	23	760,4	12	3063,5	49
<b>Итого</b>	<b>36465</b>	<b>100</b>	<b>4265</b>	<b>12</b>	<b>12062</b>	<b>33</b>	<b>4974</b>	<b>14</b>	<b>15164</b>	<b>41</b>
	<b>6262,0</b>	<b>100</b>	<b>342,7</b>	<b>6</b>	<b>1792,2</b>	<b>29</b>	<b>890,5</b>	<b>14</b>	<b>3236,6</b>	<b>51</b>

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

Анализ таблицы 2.3 показывает, что в возрастной структуре лесных насаждений лесничества наблюдается неравномерное распределение лесов по группам возраста. Преобладают спелые насаждения, которые составляют 41% от площади покрытых лесной растительностью земель.

В составе лесного фонда лесничества преобладают мягколиственные насаждения, которые составляют 84% 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	V	Vа	Vб	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Сосна		229	2681	2						2912
Ель			5	556						561
Лиственница		2	11							13
<b>Итого хвойные</b>		<b>231</b>	<b>2697</b>	<b>558</b>						<b>3486</b>
Дуб высокоств.			12	819	210	3				1044
Дуб низкоств.				2	600					602
Клен					460					460
Вяз					10					10
<b>Итого твердо-лиственные</b>			<b>12</b>	<b>821</b>	<b>1280</b>	<b>3</b>				<b>2116</b>
Берёза		1723	5756	588	14					8081
Осина		660	12910	479						14049
Ольха серая				7	1					8
Ольха черная				570	594					1164
Липа товарная				1919	5608					7527
Тополь культуры			1	15	3					19
Ива древовидная					15					15
<b>Итого мягколиственные</b>		<b>2383</b>	<b>18667</b>	<b>3578</b>	<b>6235</b>					<b>30863</b>
<b>Всего по лесничеству</b>		<b>2614</b>	<b>21376</b>	<b>4957</b>	<b>7515</b>	<b>3</b>				<b>36465</b>
<b>%</b>		<b>7</b>	<b>58</b>	<b>14</b>	<b>21</b>	<b>-</b>				<b>100</b>

Средний класс бонитета насаждений лесничества составляет I,5; хвойных насаждений -I,1; твёрдолиственных – II,6 и мягколиственных –I,5.

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

Преобладающая 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	
Сосна	8	161	233	515	968	748	169	110	2912
Ель		1	7	52	215	236	16	34	561
Лиственница				1	4	8			13
<b>Итого</b>	<b>8</b>	<b>162</b>	<b>240</b>	<b>568</b>	<b>1187</b>	<b>992</b>	<b>185</b>	<b>144</b>	<b>3486</b>
Дуб высокост.	2	29	100	565	227	119	2		1044
Дуб низкоств.	3	52	186	252	73	11	2	23	602
Клён	2	6	36	212	182	11		11	460
Вяз			10						10
<b>Итого твёрдолиственные</b>	<b>7</b>	<b>87</b>	<b>332</b>	<b>1029</b>	<b>482</b>	<b>141</b>	<b>4</b>	<b>34</b>	<b>2116</b>
Берёза	56	179	1152	2615	2652	923	130	374	8081
Осина	41	347	1450	2659	6329	2296	288	639	14049
Ольха серая			3	5					8
Ольха черная	1	7	517	418	220	1			1164
Липа товарная	39	1671	2505	1821	1243	150	37	61	7527
Тополь культуры				2		2	15		19
Ива древовидная			14		1				15
<b>Итого мягколиственные</b>	<b>137</b>	<b>2204</b>	<b>5641</b>	<b>7520</b>	<b>10445</b>	<b>3372</b>	<b>470</b>	<b>1074</b>	<b>30863</b>
<b>Всего по лесничеству</b>	<b>152</b>	<b>2453</b>	<b>6213</b>	<b>9117</b>	<b>12114</b>	<b>4505</b>	<b>659</b>	<b>1252</b>	<b>36465</b>
<b>%</b>	<b>1</b>	<b>7</b>	<b>17</b>	<b>25</b>	<b>33</b>	<b>12</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>100</b>

Средняя полнота насаждений лесничества составляет 0,65. Средняя полнота хвойных насаждений –0,70; твёрдолиственных – 0,60 и мягколиственных –0,64.

Высокополнотные насаждения (0.8-1.0) составляют –17% от площади покрытых лесной растительностью земель, низкополнотные (0.3-0.4) составляют –8% от покрытых лесом площади.

**Таблица 2.6.** Распределение покрытых лесной растительностью земель

по группам типов леса и преобладающим породам площадь, га

Группа типов леса	Преобладающие породы									Итого
	С	Е	Л	Д,Дн	Кл,В	Б	Ос	Лп, Лпн	Прочие	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
ЗЛМШ	193									193
СЛЖ	2645		13							2658
СЛЩ	72									72
СКЛ	2									2
ЕСЛ		7								7
ЕД		554								554
ДКЛС				12						12
ДСКЛП				1634						1634
ЛПТР								7527		7527
БМШЗЛ						8081				8081
ОСРТР							14049		19	14068
СКЛД					460					460
ВЗ					10					10
ОЛТВ									1181	1181
ТАЛ									6	6
<b>Итого</b>	<b>2912</b>	<b>561</b>	<b>13</b>	<b>1646</b>	<b>470</b>	<b>8081</b>	<b>14049</b>	<b>7527</b>	<b>1206</b>	<b>36465</b>

Наиболее распространёнными группами типов леса являются ОСРТР, БМШЗЛ и ЛПТР, занимающие 81%, покрытых лесной растительностью земель.

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

Тип лесорастительных условий	Преобладающие породы									Итого
	С	Е	Л	Д, Дн	Кл, В	Б	Ос	Лп, Лпн	Прочие	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
А2	64									64
А3						14				14
В2	129									129
В3						17			9	26
В4									177	177
С2	2645	6	13			2328	2987	271	13	8263
С3		1				201	135			337
С4						410			1007	1417
Д1	2			12		6				20
Д2	72	554		1634	460	5105	10842	7256		25923
Д3							85			85
Д4					10					10
<b>Итого</b>	<b>2912</b>	<b>561</b>	<b>13</b>	<b>1646</b>	<b>470</b>	<b>8081</b>	<b>14049</b>	<b>7527</b>	<b>1206</b>	<b>36465</b>

Преобладающими типами лесорастительных условий (ТЛУ) являются Д2 и С2, занимающие 71 % и 23% от площади покрытых лесной растительностью земель соответственно.

## Глава III. СПЕЦИАЛЬНАЯ ЧАСТЬ

### 3.1. Состояние вопроса

Осина (*Populus tremula L 1753*) — самая распространенная порода на территории Республики Татарстан (РТ) - по состоянию на 01.01.2018г. 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 свежесохшие 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 деревья 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 вырубок 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 изучении состояния возобновления после проведения сплошных рубок осиновых лесов в зависимости от сезона рубки в ГКУ РТ «Алькеевское лесничество»

Целями учета и оценки естественного возобновления леса являются:

- 1) Изучение динамики естественного возобновления в различных лесорастительных условиях, после сплошных рубок.
- 2) Подобрать в полевых условиях наиболее характерные участки для закладки пробных площадей.
- 3) Проведение учета естественного возобновления на учетных площадках размером 5\*5м по породам и категориям крупности.

#### **3.2.1. Программа исследований**

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 2018 года. На основе анализа материалов лесоустройства и данных, полученных в лесничестве об проведенных в них рубках, были подобраны участки. Начальным этапом исследования была осуществлена маршрутная рекогносцировка на местности насаждений лесничества. Сбор материала осуществлялся в соответствии с общепринятыми методиками проведения лесоводственно - геоботанических исследований (Белов).

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 перечетной ведомости подводят итоги общей площади учетных площадок, количества отдельно семенных и порослевых экземпляров всходов и подроста 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 подроста, шт.;

n - суммарное количество всходов и подроста 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 состояние возобновления этих площадей после проведения сплошных рубок в 2016-2017гг. Проведен учет возобновления после рубки в 2016-2017 годах в квартале 52 Чернореченского участкового лесничества ГКУ «Алькеевское лесничество»:

**1 Объект:** Кв.52 выд. 14 Чернореченское участковое лесничество, площадь 1,36 га. Состав 8Ос2Б+Лпн, возраст 50 лет, полнота 0,7, Средний диаметр 26см, средняя высота – 24м, запас на 1 га 260м<sup>3</sup>, на выделе 1250 м<sup>3</sup>. Вырубка 2017 г. февраль. Тип леса – осинник ясенниковый, ТЛУ – Д2. (Рисунок 1)

**2 Объект:** : Кв.52 выд. 14 Чернореченское участковое лесничество, площадь 1,36 га. Состав 8Ос2Б+Лпн, возраст 50 лет, полнота 0,7, Средний

диаметр 26см, средняя высота – 24м, запас на 1 га 260м<sup>3</sup>, на выделе 1250 м<sup>3</sup>. Вырубка июль 2017 г.. Тип леса – осинник ясенниковый, ТЛУ – Д2.(Рисунок 2)

**3 Объект:** Кв.52 выд. 16. Чернореченское участковое лесничество, площадь 3 га. Состав 9Ос1Б+Лп возраст 55 лет, полнота 0,8, Средний диаметр 22см, средняя высота – 23м, запас на 1 га 280м<sup>3</sup>, на выделе 840 м<sup>3</sup>. Вырубка июль 2016. ТЛУ – Д2. (Рисунок 3)



**Рисунок 1.** 1 Объект: Кв.52 выд. 14 Чернореченское участковое лесничество, площадь 1,36 га. Вырубка февраль 2017 г



**Рисунок 2.** 2 объект. Кв.52 выд. 14. Чернореченское участковое лесничество, площадь (1,36) 11 га. Вырубка июль 2017.г.



**Рисунок 3.** 3 Объект: Кв.52 выд. 16. Чернореченское участковое лесничество, площадь 3 га. Вырубка июль 2016 г.

### 3.2.4. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ АНАЛИЗ

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

Тип и вид повреждения	Участковые лесничества				Итого
	Базарно-Матаковское	Чернореченское	Чувбродское	Юхмачинское	
1	2	3	4	5	6
Болезни леса					
Болезни стволов и корней					
Корневая губка	-	49	-	-	49
Трутовик войлочно-бурый	-	-	-	20	20
Трутовик осиновый ложный	1452	2108	1023	1228	5811
Трутовик настоящий	85	225	281	1756	2347
Трутовик окаймленный	-	-	1	-	1
Смоляной рак сосны (рак-серянка)	-	-	3	-	3
Другие факторы					
Повреждение животными					
Повреждение ветвей лосем	1	17	-	-	18
Погодные условия					
Ветровал	1	-	293	-	294
Морозы	7	-	-	-	7
Засуха	267	467	621	487	1842
<b>Всего по лесничеству</b>	<b>1813</b>	<b>2866</b>	<b>2222</b>	<b>3491</b>	<b>10392</b>

Во всех насаждениях неудовлетворительного санитарного состояния лесоустройством намечены те или иные хозяйственные мероприятия (таблица 3.2), в том числе и санитарные рубки в соответствии с требованиями «Правил санитарной безопасности в лесах», утвержденных Постановлением Правительства Российской Федерации от 20.05.2017 г. № 607.

**Таблица 3.2** Нормативы и параметры мероприятий по лесовосстановлению (в целом по лесничеству)

Показатели	Не покрытые лесной растительностью земли				Лесосеки сплошных рубок предстоящего периода	Лесоразведение	Всего	Ежегодный объём
	погибшие насаждения	вырубки	прогалины и пустыри	Итого				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>Земли, нуждающиеся в лесовосстановлении, всего:</b>	<b>10</b>	<b>69</b>	<b>94</b>	<b>173</b>	<b>4760</b>	<b>12</b>	<b>4945</b>	<b>495</b>
В т.ч. по группам пород:								
Хвойные	-	1	35	36	140	-	176	18
Твёрдолиственные	-	-	11	11	30	3	44	4
Мягколиственные	10	68	48	126	4590	9	4725	473
В т.ч. по способам:								
<b>Искусственное</b> (создание лесных культур) - всего:	<b>6</b>	<b>11</b>	<b>68</b>	<b>85</b>	<b>223</b>	<b>12</b>	<b>320</b>	<b>32</b>
из них по групп. пород:								
Хвойные	4	8	48	60	157	7	224	22
Твёрдолиственные	2	3	20	25	66	3	94	10
Мягколиственные	-	-	-	-	-	2	2	-
<b>Естественное лесовосстановление – всего:</b>	<b>4</b>	<b>58</b>	<b>26</b>	<b>88</b>	<b>4537</b>	<b>-</b>	<b>4625</b>	<b>463</b>
Из них по групп.								

пород:								
Хвойные	-	-	3	3	113	-	116	12
Твёрдолиственные	-	-	-	-	19	-	19	2
Мягколиственные	4	58	23	85	4415	-	4500	450
в том числе:								
<b>Сохранение подроста</b>	-	-	-	-	<b>129</b>	-	<b>129</b>	<b>13</b>
Из них по групп. пород:								
Хвойные	-	-	-	-	110	-	110	11
Твёрдолиственные	-	-	-	-	19	-	19	2
<b>Естественное заращивание</b>	<b>4</b>	<b>58</b>	<b>23</b>	<b>85</b>	<b>4405</b>	-	<b>4490</b>	<b>449</b>
Из них по групп. пород:								
Мягколиственные	4	58	23	85	4405	-	4490	449

Общий фонд земель, нуждающихся в лесовосстановлении составил 4945 га.

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

- искусственное лесовосстановление путем создания лесных культур на площади 320 га (6,5% от общего объема лесовосстановительных мероприятий);

- естественное лесовосстановление на площади 4625 га (93,5% от общего объема лесовосстановительных мероприятий), в том числе естественное заращивание – 4490 га, сохранение подроста – 129 га и минерализация почвы 6 га.

### Учет естественного возобновления

На части площадей осинников в 2016 – 17 г.г. были проведены сплошные рубки, после проведения, которых появился подрост. Учет подростка с определением его состава был проведен на вырубках.

На 1 объекте была проведена сплошная рубка в феврале 2017 г. Данные учета естественного возобновления по породам и категориям крупности приведены в нижеследующей таблице 3.3.

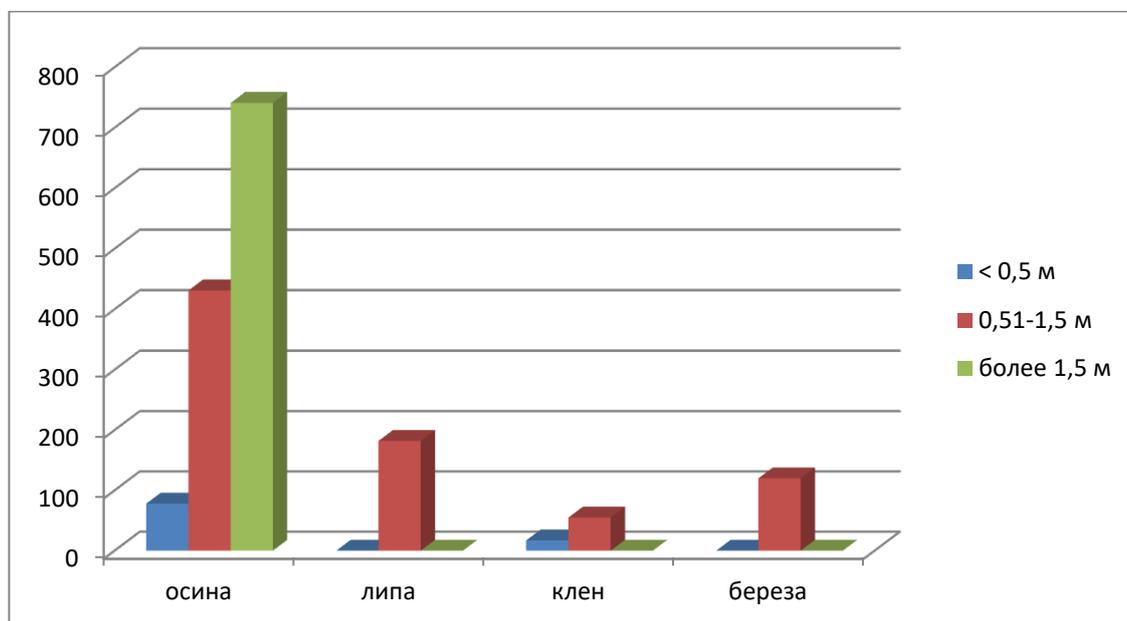
**Таблица 3.3.** Распределение возобновление леса на 1-ом объекте.

№ Пло- Щадк и	Подрост												Итого прив.
	Группы высот / Породы												
	< 0,50 м				0,51 – 1,50 м				>1,50 м				
	Ос	Кл	Л п	Б	Ос	Кл	Лп	Б	Ос	Кл	Лп	Б	
1	25/ 12.5	13/ 6.5			58/ 46.4	4/ 3.2		59/ 47.2	102				217.8
2	11/ 5.5				141/ 112.8				65				183.3
3	7/3.5				45/36		31/ 24.8		76				140.3
4	10/5				31/ 24.8	7/ 5.6	10/ 8		97				140.4
5	6/3				31/ 24.8		10/ 8	61/ 48.8	125				209.6
6					42/ 33.6	10/ 8			97				138.6
7	11/ 5.5	1/ 0.5			24/ 19.2		7/ 5.6		49				79.8
8	6/3				34/ 27.2		27/ 21.6		38				89.8
9		3/ 1.5			15/ 12	34/ 27. 2	92/ 73.6		67				181.3
10	2/1				10/ 8		5/ 4		25				38
Итого	78/ 39	17/ 8.5			431/3 44.8	55/ 44	182/ 145.6	120/ 96	741				1418,9

Как видно из выше приведенной таблицы наибольшее количество подростка приходится на осину по категории крупности больше крупного и среднего (таблица 3.4; рисунок 4).

**Таблица 3.4.** Характеристика естественного возобновления по породам на объекте №1.

Н, м	осина	липа	клен	береза	всего
< 0,5 м	78	0	17	0	95
0,51-1,5 м	431	182	55	120	788
более 1,5 м	741	0	0	0	741
итого, приведенная	1250	182	72	120	1624



**Рисунок 4.** Распределение по категориям крупности

Как видно из таблицы, на вырубленной площади имеется подрост состава 8Ос1Лп1Б+Кл, 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)

Для определения количества подроста на 1 га и достаточности возобновления проведем обработку малой выборки (таблица 3.5).

**Таблица 3.5.** Обработка малой выборки пробной площади №1

№ учетных площадок	Количество подроста на пробной площади (приведенная)	Произвольные отклонения	
		$K_i$	$K_i^2$
1	217,8	77,4	5990,76
2	183,3	42,9	1840,41
3	140,3	-0,1	0,01
4	140,4	0	0
5	209,6	69,2	4788,64
6	138,6	-1,8	3,24
7	79,8	-60,6	3672,36
8	89,8	-50,6	2560,36
9	181,3	40,9	1672,81
10	38	-102,4	10485,76
Итого	1418,9	14,9	31014

Произвольная величина  $X_0=140,4$  шт.

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

$$K_1 = \sum K_i / n = 14,9 / 10 = 1,49;$$

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

$$K_2 = \sum K_i^2 / (n - 1) = 31014 / 9 = 3446$$

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

$$X_{\text{выб}} = X_0 + K_1 = 140,4 + 1,49 = 141,89 \text{ шт.}$$

Определяем среднее квадратическое отклонение:

$$\sigma = \sqrt{K_2 - K_1^2} = \sqrt{3446 - 1,49^2} = 56,5 \text{ шт.}$$

Ошибка отображения ср. значения составляет:

$$m_x = \sigma / \sqrt{n} = 56,52 / \sqrt{10} = 17,9 \text{ шт.}$$

Коэффициент варьирования составляет

$$V = 100 * 56,5 / 141,89 = 39,81\%$$

Точность опыта:

$$P = 100 m_x / X_{\text{выб}} = 100 * 17,9 / 141,89 = 12,6\%$$

$X_{\text{стр}} = X_{\text{выб}} \pm m_x = 141,89 \pm 17,9$ , следовательно фактическое среднее значение будет находится в пределах между 159,8 и 124 на 25 м<sup>2</sup>.

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

$$N = (n * 10000) / s = (1418,9 * 10000) / 250 = 56756 \text{ шт/га}$$

Среднее количество подроста на данном страте составит

$$N_{\text{стр}} = N_{\text{выб}} \pm m_x = 56756 \pm 6810 \text{ шт/га};$$

Доверительные границы количество подроста будут равны:

$$N_{\text{Ген}}: \{ (N_{\text{выб}} - m_x) : (N_{\text{выб}} + m_x) \} = \{ (56756 - 6810) : (56756 + 6810) \} = \{ 49946 : 63566 \}$$

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 рубки осины произошла на всей площади.



**Рисунок 5.** Подрост на месте февральской рубки 2017 года (объект №1).



**Рисунок 6.** Подрост на месте вырубki июль 2017 года (объект №2).

**Таблица 3.6.** Распределение подроста на 2-ом объекте вырубке июля 2017 года.

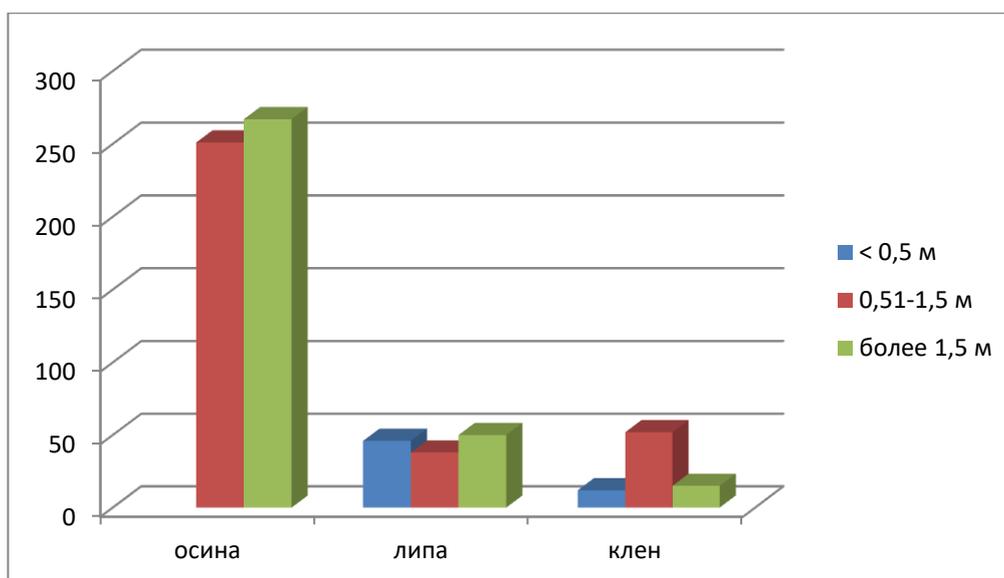
№ учетных площадок	Порода								всего, привед.
	осина		липа			клен			
	0,51-1,5	от 1,51	< 0,5	0,51-1,5	от 1,51	< 0,5	0,51-1,5	от 1,51	
1	43/34.4	38					20/16	10	98.4
2	24/19.2	67	5/2.5	15/12	24				124.7
3	38/30.4	13					26/20.8	5	69.2
4	21/16.8	35	4/2	10/8	10				71.8
5	31/24.8	36				12/6	2/1.6		68.4
6	20/16	20	13/6.5	13/10.4	7		4/3.2		63.1
7	48/38.4	16	12/6		9				69.4
8	11/8.8	5	12/6						19.8
9	3/2.4	23							25.4
10	12/9.6	14							23.6
всего	251/200.8	267	46/23	38/30.4	50	12/6	52/41.6	15	633.8

На 2 объекте была проведена сплошная рубка в июле 2017 г. Данные учета естественного возобновления по породам и категориям крупности приведены в вышеследующей таблице 3.6.

**Таблица 3.8.** Характеристика естественного возобновления по породам вырубке 2017 года. На объекте № 2

Н, м	осина	липа	клен	всего
< 0,5 м		46	12	58
0,51-1,5м	251	38	52	341
более 1,5м	267	50	15	332
итого, приведенная	518	134	79	731

Как видно из таблицы, на вырубке июль 2017 года имеется подрост состава 7Ос2Лп1Кл, формируется естественное насаждение смешанного состава.



**Рисунок 7.** Распределение по категориям крупности

Как видно из выше приведенной таблицы наибольшее количество подроста приходится на осину по категории крупности - больше крупного и среднего (таблица 3.6; рисунок 7).

Для определения количества подроста на 1 га и достаточности возобновления проведем обработку малой выборки (таблица 3.7).

**Таблица 3.7.** Обработка малой выборки пробной площади № 2

№ учетных площадок	Количество подроста на пробной площади (приведенная)	Произвольные отклонения	
		$K_i$	$K_i^2$
1	98.4	35,3	1246,09
2	124.7	61,6	3794,56
3	69.2	6,1	37,21
4	71.8	8,7	75,69
5	68.4	5,3	28,09
6	63.1	0	0
7	69.4	6,3	39,69
8	19.8	-43,3	1874,89
9	25.4	-37,7	1421,29
10	23.6	-39,5	1560,25
Итого	633.8	2,8	10077,8

Произвольная величина  $X_0=63.1$  шт

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

$$K_1 = \sum K_i / n = 2.8 / 10 = 0.28;$$

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

$$K_2 = \sum K_i^2 / (n - 1) = 10077.8 / 9 = 1120$$

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

$$X_{\text{выб}} = X_0 + K_1 = 63.1 + 0.28 = 63.38 \text{ шт.}$$

Определяем среднее квадратическое отклонение:

$$\sigma = \sqrt{K_2 - K_1^2} = \sqrt{1120 - 0.07} = 33.34 \text{ шт.}$$

Ошибка отображения ср. значения составляет:

$$m_x = \sigma / \sqrt{n} = 33.34 / \sqrt{10} = 10.6 \text{ шт.}$$

Коэффициент варьирования составляет

$$V = 100 * 33.34 / 63.38 = 52.7\%$$

Точность опыта:

$$P = 100 m_x / X_{\text{выб}} = 100 * 10.6 / 63.38 = 16.7\%$$

$X_{\text{стр}} = X_{\text{выб}} \pm m_x = 63.38 \pm 10.6$ , следовательно фактическое среднее значение будет находится в пределах между 73,9 и 52,8 на 25 м<sup>2</sup>.

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

$$N = (n * 10000) / s = (633.8 * 10000) / 250 = 25352 \text{ шт/га}$$

Среднее количество подроста на данном страте составит

$$N_{\text{стр}} = N_{\text{выб}} \pm m_x = 25352 \pm 4056 \text{ шт/га};$$

Доверительные границы количество подроста будут равны:

$$N_{\text{ген}}: \{ (N_{\text{выб}} - m_x) : (N_{\text{выб}} + m_x) \} = \{ (25352 - 4056) : (25352 + 4056) \} = \{ 29408 : 21296 \}$$

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.

На 3 объекте была проведена сплошная рубка в июле 2016 г. Данные учета естественного возобновления по породам и категориям крупности приведены в нижеследующей таблице 3.9.

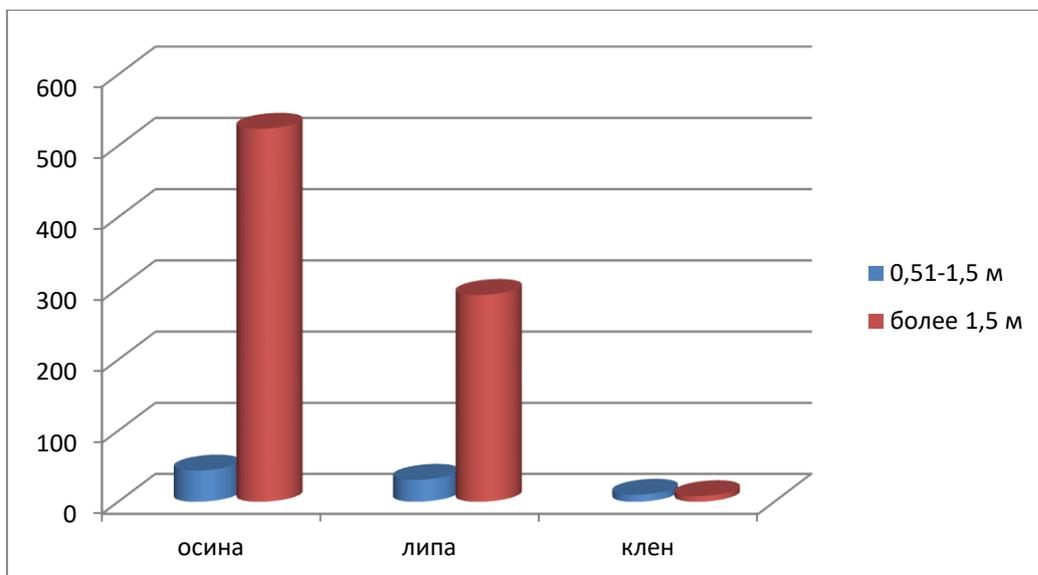
**Таблица 3.9.** Распределение подроста на 3-ом объекте вырубке 2016 года.

№ уч. площ.	Порода						всего, приведенное всего
	осина		липа		клен		
	0,51-1,5	от 1,51	0,51-1,5	от 1,51	0,51-1,5	от 1,51	
1	30/24	62	10/8	6		4	104
2	6/4,8	62					66,8
3	7/5,6	45				4	54,6
4		27					27
5		71		18			89
6		66		31			97
7		53		35			88
8		81		64	6/4,8		149,8
9		53	15/12	49	3/2,4		116,4
10	1/0,8	4	6/4,8	88	1/0,8		98,4
всего	44/35.2	524	31/24,8	291	10/8	8	891

**Таблица 3.10** Характеристика естественного возобновления по породам на объекте № 3

Н, м	осина	липа	клен	всего
0,51-1,5м	44	31	10	85
более 1,5	524	291	8	823
итого, приведенная	568	322	18	908

Как видно из таблицы 3.10 , на объекте имеется, подрост состава бОсЗЛпн1Кл формируется естественное насаждение смешанного состава.



**Рисунок 8.** Распределение по категориям крупности

Как видно из выше приведенной таблицы наибольшее количество подроста приходится на осину по категории крупности больше крупного и среднего (таблица 3.9. рисунок 8).

Для определения количества подроста на 1 га и достаточности возобновления проведем обработку малой выборки (таблица 3.10).

**Таблица 3.11.** Обработка малой выборки на объекте № 2

№ учетных площадок	Количество подроста на пробной площади (приведенная)	Произвольные отклонения	
		$K_i$	$K_i^2$
1	104	15	225
2	66,8	-22,2	492,84
3	54,6	-34,4	1183,36
4	27	-62	3844
5	89	0	0
6	97	8	64
7	88	-1	1
8	149,8	60,8	3696,64
9	116,4	27,4	750,76
10	98,4	9,4	88,36
Итого	891	1	10345,96

Произвольная величина  $X_0=89$  шт.

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

$$K_1 = \sum K_i / n = 1 / 10 = 0,1;$$

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

$$K_2 = \sum K_i^2 / (n - 1) = 10345,96 / 9 = 1149,55;$$

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

$$X_{\text{выб}} = X_0 + K_1 = 89 + 0,1 = 89,1 \text{ шт.}$$

Определяем среднее квадратическое отклонение:

$$\sigma = \sqrt{K_2 - K_1^2} = \sqrt{1149,55 - 0,1^2} = 33,9 \text{ шт.}$$

Ошибка отображения ср. значения составляет:

$$m_x = \sigma / \sqrt{n} = 33,9 / \sqrt{10} = 10,7 \text{ шт.}$$

Коэффициент варьирования составляет

$$V = 100 * 33,9 / 89,1 = 38,04\%$$

Точность опыта:

$$P = 100 m_x / X_{\text{выб}} = 100 * 10,7 / 89,1 = 12\%$$

$X_{\text{стр}} = X_{\text{выб}} \pm m_x = 89,1 \text{ шт} \pm 10,7 \text{ шт}$ , следовательно фактическое среднее значение будет находится в пределах между 99,8 и 78,4 на 25 м<sup>2</sup>.

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

$$N = (n * 10000) / s = (891 * 10000) / 250 = 35640 \text{ шт/га}$$

Среднее количество подроста на данном страте составит

$$N_{\text{стр}} = N_{\text{выб}} \pm m_x = 35640 \pm 4276 \text{ шт/га};$$

Доверительные границы количество подроста будут равны:

$$N_{\text{ген}}: \{ (N_{\text{выб}} - m_x) : (N_{\text{выб}} + m_x) \} = \{ (35640 - 4276) : (35640 + 4276) \} = \{ 39916 : 31364 \}$$



**Рисунок 9.** Естественное возобновление на вырубке июля 2017 года.



**Рисунок 10.** Естественное возобновление на вырубке июля 2016 года.

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.

Для определения зависимости количества подроста и его состава от года и сезона вырубki проведем сопоставление полученных данных по годам вырубki (таблицы 3.12).

**Таблица 3.12** Сравнительная характеристика естественного возобновления по породам на исследованных объектах по количеству и составу

Показатели	вырубка 2017г. февраль	вырубка 2017 г. июль	вырубка 2016г. июль
Количество, тыс.шт/га	63916 ± 6810	25352 ± 4056	35640 ± 4276
Состав до рубки	8Ос2Б+Лпн	8Ос2Б+Лпн	9Ос1Б+Лп
Состав после рубки	8Ос1Лп1Б+Кл	7Ос2Лп1Кл	6Ос3Лпн1Кл
Коэффициент существенности различия t		1.7	3.5

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

$$t = \frac{X_1 - X_2}{\sqrt{m_1^2 + m_2^2}}$$

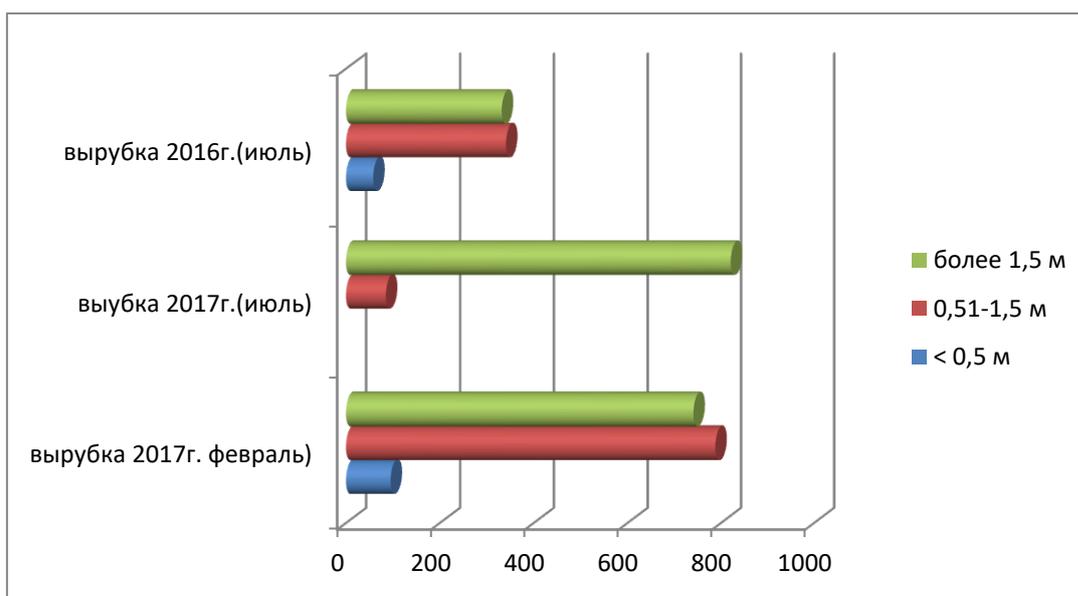
Как видно из полученных результатов, есть различия в количестве подроста под пологом леса и на лесосеках различных годов, есть различие в составе подроста – на лесосеке 2014 года количество подроста меньше, в составе в одинаковой степени представлены липа, клен и осина, под

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 3.13, рисунок 9).

**Таблица 3.13** Сравнительная характеристика естественного возобновления по породам на исследованных объектах по высоте.

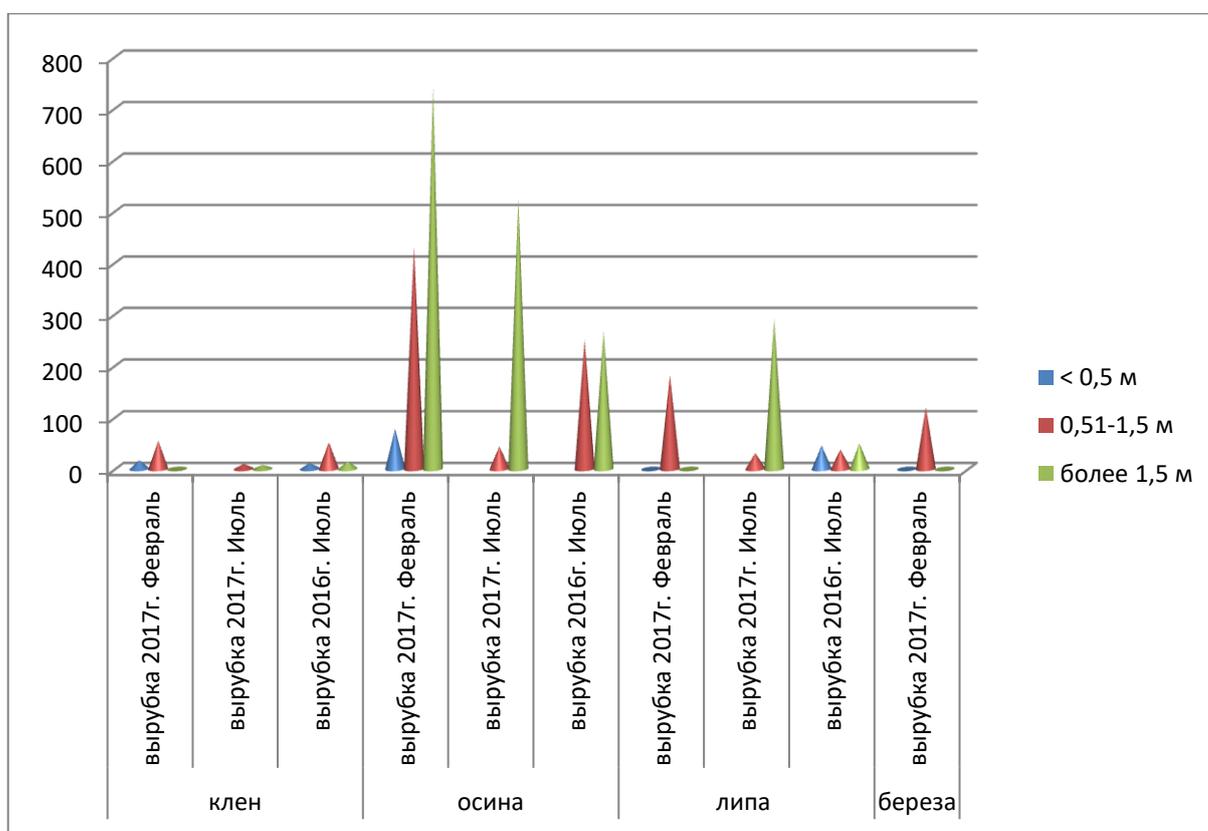
Н,м	Вырубка 2017	Вырубка 2017	Вырубка 2016
до 0,5м	95		58
0,51-1,5м	788	85	341
1,51 и выше	741	821	332



**Рисунок 11.** Распределение подроста по количеству и по категории крупности .

**Таблица 3.13.** Распределение подроста по количеству и высоте в зависимости от сезона рубки

	клен			осина			липа			Бере за
	1 объект	2 объект	3 объект	1 объект	2 объект	3 объект	1 объект	2 объект	2 объект	1 объект
< 0,5 м	17		12	78			0		46	0
0,51-1,5 м	55	10	52	431	44	251	182	31	38	120
более 1,5 м	0	8	15	741	524	267	0	291	50	0
итого, приведенная	72	18	79	1250	568	518	182	322	134	120



**Рисунок 12.** Распределение подроста по количеству и высоте в зависимости от сезона рубки

## **ВЫВОДЫ И ПРЕДЛОЖЕНИЯ**

**Вывод. 1.** Усыхание осиновых насаждений после засухи 2010 года происходит на значительных территориях ГКУ «Алькеевское лесничество».

2. 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.

3. Имеются существенные различия в количестве и в составе подроста в зависимости от года и сезона рубки – при летней рубке осины она возобновляется слабее, в составе большее участие принимают липа и клен.

**Предложение.** После естественного возобновления вырубок необходимо проводить уход в первую очередь за ценными для данных условий породами – дубом, липой и березой.

### Список использованной литературы

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. А.Х. Газизуллин, И.К.Сингатуллин, З.Г.Хакимовой 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.
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 «Алькеевское лесничество» Республики Татарстан. - Казань, 2017. –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 Алькеевского 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 01.01.2018г.

Приложение № 1. Данные перечета деревьев на пробной площади

кв.52 выд.14 Чернореченское участковое лесничество

№ уч. Площадок	< 0,50 м		0,51 – 1,50 м				>1,50 м
	Ос	Кл	Ос	Кл	Лп	Б	Ос
1	25	13	58	4		59	102
2	11		141				65
3	7		45		31		76
4	10		31	7	10		97
5	6		31		10	61	125
6			42	10			97
7	11	1	24		7		49
8	6		34		27		38
9		3	15	34	92		67
10	2		10		5		25
Итого	78	17	431	55	182	120	741

Приложение № 2

кв.52 выд.14 Чернореченское участковое лесничество

учетных площадок	< 0,50 м		0,51 – 1,50 м			>1,50 м		
	Кл	Лп	Ос	Кл	Лп	Ос	Лп	Кл
1			43	20		38		10
2		5	24		15	67	24	
3			38	26		13		5
4		4	21		10	35	10	
5	12		31	2		36		
6		13	20	4	13	20	7	
7		12	48			16	9	
8		12	11			5		
9			3			23		
10			12			14		
Итого	12	46	251	52	38	267	50	15

Приложение № 3

кв.52 выд.16 Чернореченское участковое лесничество

№ учетных площадок	0,51 – 1,50 м			>1,50 м		
	Ос	Лп	Кл	Ос	Лп	Кл
1	30	10		62	6	4
2	6			62		
3	7			45		4
4				27		
5				71	18	
6				66	31	
7				53	35	
8			6	81	64	
9		15	3	53	49	
10	1	6	1	4	88	
Итого	44	31	10	524	291	8