

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:

Состояние культур ели в ГКУ «Приволжское лесничество» РТ

Казань 2018.

Кафедра лесоводства и лесных культур
МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

Допускаю к защите

И.о.заведующего кафедрой лесоводства
и лесных культур

_____ Л.Ю.Пухачева

« ____ » _____ 2018 г.

«Состояние культур ели в ГКУ «Приволжское лесничество» РТ

ВКР. КазГАУ – 35.03.01 ЛД

Разработала _____ / _Сунгатуллина С.А._____/ _____

(подпись) (Ф.И.О.) (дата)

Руководитель _____ / _Сингатуллин И.К._____/ _____

(подпись) (Ф.И.О.) (дата)

Казань 2018

Оглавление

Введение.....	
<u>ОБЩАЯ ЧАСТЬ</u>	
1. Природные условия района.	
1.1. Общие сведения о лесничестве.....	
1.2. Почвенно-климатические и лесорастительные условия.....	
2. Характеристика лесного фонда.	
2.1. Распределение лесного фонда по целевому назначению и категориям земель.....	
2.2. Распределение покрытой лесом площади и запасов по породам, классам возраста, бонитетам и типам леса.....	
<u>СПЕЦИАЛЬНАЯ ЧАСТЬ</u>	
3. Состояние вопроса, программы, методики и объемы работ, результаты исследований, выводы и предложения.	
3.1. Состояние вопроса.....	
3.2. Программа, объекты и методика исследований	
3.2.1. Программа и методика исследований.....	
3.2.2. Характеристика объектов исследования.....	
3.3. Результаты исследований.....	
3.4. Выводы и предложения.....	
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ.....	
ПРИЛОЖЕНИЯ.....	

Введение

Леса — важная составная часть окружающей среды. Как экологическая система лес выполняет различные функции и одновременно является незаменимым природным ресурсом. Многочисленные исследования как у нас в стране, так и за рубежом подтвердили исключительное значение лесов в сохранении экологического равновесия в природной среде. По мнению специалистов, значение средозащитной функции леса, т. е. сохранность генофонда флоры и фауны, на порядок выше их экономического значения как источника сырья и продуктов.

Важнейшей лесообразующей породой Республики Татарстан является ель. За счет создания лесных культур и применения современных технологий при лесозаготовках, обеспечивающих сохранение ценного подроста, общая площадь насаждений ели в последнее время увеличилась и занимает четвертое место, уступая только лиственнице, сосне и березе. Произрастая во многих растительных зонах - от тундры до лесостепи - ель служит основной лесообразующей породой.

На территории Республики Татарстан, произрастая на естественной границе своего ареала, ель часто подвергается действию неблагоприятных факторов среды, в результате происходит усыхание еловых древостоев.

Установлено несколько причин масштабного усыхания лесов. Это - старение деревьев, жаркие летние сезоны последнего десятилетия, сильные ветровалы и наконец - поражение лесных массивов короедом-типографом и усачом.

Изучению состояния еловых и сосновых лесов и факторов, его определяющих посвящена данная работа, что свидетельствует о ее актуальности.

ОБЩАЯ ЧАСТЬ

1. Природные условия района

1.1. Общие сведения о лесничестве

Приволжское лесничество Министерства лесного хозяйства Республики Татарстан расположено в западной части Республики Татарстан на территории Апастовского, Верхнеуслонского, Зеленодольского, Кайбицкого муниципальных районов.

Лесничество граничит:

- на севере и северо-востоке с Куйбышевским водохранилищем;
- на юге востоке - с Камско - Устьинским районом;
- на юге - с Буинским лесничеством;
- на западе - с Кайбицким лесничеством;

Протяженность территории лесничества с севера на юг 74 км, с запада на восток 47 км. Контора Лесничества находится в д. Фурцева, расположенной в 45 км от столицы Республики г. Казань.

Структура лесничества

Таблица 1

№ п/п	Наименование участковых лесничеств	Номера лесных	Административный	Общая площадь,
1	2	3	4	5
1	Ключищенское	1-19, 21-52, 61-	Верхнеуслонский	5422
2	Свияжское	1-109	Верхнеуслонский	7409
3	Теньковское	1-44, 50-56, 63-	Верхнеуслонский	5427
4	Чулпанихинское	1-54, 57-88	Верхнеуслонский Апастовский Зеленодольский	5907
5	Шеланговское	1-33, 53-60, 66	Верхнеуслонский	4001
	Всего			28 166
	По административным		Верхнеуслонский	24879
			Апастовский	1210
			Зеленодольский	1397
			Кайбицкий	680

1.2 Почвенно-климатические и лесорастительные условия

Рельеф и почвы. Территория лесничества относится к Предволжскому физико-географическому району Республики Татарстан и сильно расчленена притоками р. Волги и Свияги, а также многочисленными оврагами и балками. Наиболее широко развита овражно-балочная сеть в Верхнеуслонском районе. Вдоль правого берега р. Волга территория, где расположены леса лесничества, изрезаны крутыми оврагами, носящими название «Услонские горы». Средняя высота над уровнем моря здесь равна 183 м, достигая к северу и западу до 223 м. К западу от р. Свияга территория представляет собой сравнительно спокойную, слабоволнистую равнину до 150 м высоты над уровнем моря. Многочисленные участки и отдельные массивы леса предприятия в большинстве своем приурочены к оврагам, балкам и узким второстепенным водоразделам и тем самым играют большую роль в защите почв от эрозии.

В геологическом отношении район расположения лесничества характеризуется отложениями Пермской системы с двумя ярусами: более давним - Казанским с преобладанием карбонатных пород: доломитов, известняков, окрашенных в серые и темно-серые цвета и более молодым - Татарским из пестро цветных мергелей. Почвенный покров здесь развивался на аллювиальных и делювиальных образованиях, а также на лесовидных глинах и суглинках. Наиболее распространены на территории предприятия серые лесные почвы.

По своему механическому составу почвы, в основном, суглинистые и глинистые. Все разновидности почв богаты питательными веществами и достаточно увлажнены.

Темно-серые лесные почвы, занимающие 13 % покрытых лесной растительностью земель, располагают большим запасом питательных веществ и пригодны для выращивания высокопродуктивных насаждений с преобладанием дуба, липы, осины. Серые лесные суглинистые и глинистые почвы пригодны для выращивания сложных по составу дубовых, липовых,

березовых и осиновых насаждений. Серые лесные супесчаные и дерново-подзолистые почвы пригодны для выращивания сосновых насаждений.

По степени влажности большая часть почв относится к категории свежих. Избыточно увлажненные и заболоченные земли составляют всего 1,5 % территории предприятия. Почвенно-грунтовые условия, в основном, благоприятны для произрастания основных лесообразующих пород. Эрозионные процессы на территории предприятия выражены слабо, что свидетельствует об огромной роли леса.

Климат умеренно-континентальный, отличается тёплым летом и умеренно-холодной зимой. Средняя температура января (самый холодный месяц) 16 °С, июля (самый теплый месяц) +25 °С. Среднее количество осадков от 460 до 520 мм. Средняя годовая температура составляет примерно 2-3°С.

Самый тёплый месяц года июль (+18-20 °С), самый холодный январь (-13 -14 °С). Абсолютный минимум температуры составляет - 44-48 °С(в Казани -46,8 °С в 1942 году). Максимальные температуры достигают +37-40 °С.

Снежный покров образуется после середины ноября, его таяние происходит в первой половине апреля. Продолжительность снежного покрова составляет 140-150 дней в году, средняя высота — 35-45 см. Продолжительность вегетационного периода 165 дней. Начало и конец вегетационного периода проходят при среднесуточной температуре воздуха +5 °С.

Количество тепла и влаги, даже при наблюдающихся больших колебаниях, вполне достаточно для произрастания древесной и кустарниковой растительности.

Преобладающими ветрами являются ветры юго-западного, южного и юго-восточного направлений. Неблагоприятными в летний период являются ветры южных направлений, отличающиеся сухостью и повышенной температурой - суховеи.

2. Характеристика лесного фонда

2.1. Распределение лесного фонда по целевому назначению и категориям земель

Распределение лесов лесничества по категориям земель приведено в таблице 2.

Таблица 2

Распределение лесов по категориям земель

Категория земель	Всего по лесничеству	
	га	%
1	2	3
1. Общая площадь лесов	28166	100
2. Лесные земли - всего	27072,6	96,1
2.1. Земли покрытые лесной растительностью всего:	26827,7	95,2
в том числе лесные культуры	4898,7	17,4
2.2. Земли не покрытые лесной растительностью - всего:	244,9	0,9
в том числе-несомкнувшиеся лесные культуры	157,4	0,6
питомники и лесные плантации	2,9	
Фонд лесовосстановления :	84,6	0,3
Всего		
гари	0,3	
погибшие древостой		
вырубки	42,9	0,15
прогалины, пустыри	41,4	0,15
3. Нелесные земли - всего	1093,4	3,9
в т.ч.		
пашни	8,3	
сенокосы	242,8	0,9
пастбища, луга	86,8	0,3
воды	61,0	0,2
сады	4,9	
дороги, просеки	128,2	0,5
усадьбы и прочие объекты	95,3	0,3
болота	273,4	1,0
пески	8,5	
прочие земли	184,2	0,7

Покрытые лесной растительностью земли составляют 95,2 % от общей площади лесничества, в том числе лесные культуры - 17,4 %.

Нелесные земли составляют 3,9 % от общей площади лесничества.

Лесистость территории составляет 17,0 %.

Площадь защитных лесов на территории лесничества составляет 80,6 %, площадь эксплуатационных лесов составляет - 19,4 %. Защитные леса подлежат освоению с целью сохранения средообразующих, почвозащитных, санитарно-гигиенических, оздоровительных функций леса.

Таблица 3. - Распределение площади лесничества по категориям защитных лесов.

Участковое лесничество	Всего лесов	Защитные леса, всего	В том числе категории защитных лесов											Эксплуатационные леса
			леса, расположенные в водоохраных зонах	леса, выполняющие функции защиты природных и иных объектов, всего	в том числе:			ценные леса, всего	в том числе:					
					защ. пол. лесов, расп. вдоль ж/д путей общ. польз., федер. а/д общ.польз а/дорог общ. польз наход в собств. субъектов РФ	зелёные зоны, лесопарки			Запретные полосы лесов.р асп вдоль водн.объектов	леса, расположенные в пустынных, полупустлестепн	противоэрозийные леса	Нерес-тоохран-ные пол-осы лесов	Леса имеющие научное и историческое значение	
Всего по ГКУ “Приволжское лесничество”														
Свияжское	7409	7409	387	4376		-	4376	2646	778	1548	20	-	300	-
Ключищенское	5422	5422	1	4120		115	4005	1301	-	1184	117	-	-	-
Чулпанихинское	5349	5348	726	142		125	17	4480	2438	1973	-	-	70	-
Шеланговское	4001	2457	279	1007		5	1002	1171	-	753	399	19	-	1544
Теньковское	5427	1495	254	5		5	-	1236	-	1152	84	-	-	3932
Всего	28166	22690	1647	9650		250	4328	11393	3216	7168	620	19	370	5476

2.2 Распределение покрытой лесом площади и запасов по породам, классам возраста, бонитетам и типам леса

Таблица 4. Распределение покрытых лесной растительностью земель по группам возраста

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

Группа пород	Всего		в том числе по группам возраста							
	площадь запас	%	Молодняки		Средне возрастные		Приспевающие		Спелые и перестойные	
			площадь запас	%	площадь запас	%	площадь запас	%	площадь запас	%
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Всего										
Хвойные	2288,3 567,2	8,5	699,9 59,5	2,6	1022,6 312,3	3,8	415,2 142,7	1,5	150,6 52,7	0,6
Твёрдо- лиственные	14856,3 2548,0	55,4	849,0 60,6	3,2	8904,2 1585,1	33,2	1906,2 338,7	7,1	3196,9 563,6	11,9
Мягколиственные	9683,1 1878,6	36,1	868,4 53,6	3,2	3977,4 666,7	14,8	1568,4 344,7	5,9	3268,9 813,6	12,2
Итого	26827,7 4993,8	100	2417,3 173,7	9,0	13904,2 2564,1	51,8	3889,8 826,1	14,5	6616,4 1429,9	24,7

Анализ таблицы показывает, что в возрастной структуре лесных насаждений лесничества наблюдается неравномерное распределение лесов по группам возраста. Преобладают средневозрастные насаждения, которые составляют 51,8 % от площади покрытых лесной растительностью земель.

В составе лесного фонда лесничества преобладают твердолиственные насаждения, которые составляют 55,4 % от площади покрытых лесной растительностью земель.

Таблица 5. Распределение покрытых лесной растительностью земель по классам бонитета

Преобладающая порода	Классы бонитета									Итого
	Iб	Ia	I	II	III	IV	V	Va	Vб	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Сосна	21.6	429.8	1263.1	138.9	22.4					1875.8
Ель		1.8	84.0	234.3	35.6	0.7				356.4
Лиственница		19.8	31.4	4.9						56.1
Итого хвойные	21.6	451.4	1378.5	378.1	58.0	0.7				2288.3
Дуб (в)		2.2	861.5	7406.1	1247.5	13.1				9530.4
Дуб (н)				472.6	3739.0	266.5	14.1			4492.2
Ясень			7.3	1.6						8.9
Клён		1.7	40.9	266.1	248.9	14.2				571.8
Клён ясенелист.		0.7		20.6	25.2	4.8				51.3
Вяз				9.1	185.9	6.7				201.7
Итого твёрдолиственные		4.6	909.7	8176.1	5446.5	305.3	14.1			14856.3
Берёза	27.5	580.5	926.8	176.9	4.0					1715.7
Осина	2.1	324.0	1841.4	566.8	24.3					2758.6
Ольха серая				1.3	4.5					5.8
Ольха чёрная		1.4	5.0	49.1	8.3					63.8
Липа	11.7	14.9	226.4	2573.6	356.3					3182.9
Липа нектарная			109.3	1072.7	279.7					1461.7
Тополь					9.0					9.0
Тополь культуры				29.7	18.0	3.8				51.5
Осокорь				1.0						1.0
Ива древовидная			3.6	15.2	172.0	91.0	16.0			297.8
Итого мягколиственные	41.3	920.8	3112.5	4486.3	876.1	94.8	16.0			9547.8
Яблоня				0.8						0.8
Тальник					94.6	33.3				127.9
Ива кустарнико-					0.7	5.9				6.6
Всего по лесничеству	62.9	1376.8	5400.7	13041.3	6475.9	440.0	30.1			26827.7
%	0.2	5.2	20.1	48.6	24.1	1.7	0.1			100

Средний класс бонитета хвойных насаждений - I, твердолиственных - II, мягколиственных - II.

Наиболее высокопроизводительными в данных условиях являются хвойные. Богатые лесорастительные условия лесничества позволяют достигать высокой производительности древостоев. Насаждения Iб - II классов бонитета составляют 74.1 % от площади покрытых лесной растительностью земель.

Таблица 6. Распределение покрытых лесной растительностью земель по полнотам

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		60.6	55.8	265.9	759.6	456.7	208.7	68.5	1875.8
Ель		35.3	15.0	60.8	112.8	77.1	27.6	27.8	356.4
Лиственница		5.9	3.8	12.6	16.5	16.2	1.1		56.1
Итого хвойные		101.8	74.6	339.3	888.9	550.0	237.4	96.3	2288.3
Дуб (в)	20.6	189.4	892.0	4759.9	3168.1	303.4	158.8	38,2	9530.4
Дуб (н)	3.9	33.0	465.6	2829.5	1064.7	19.4	23.9	52.2	4492.2
Ясень		1.0	6.3		1.6				8.9
Клён		12.2	37.6	145.2	224.0	65.7	49.2	37.9	571.8
Клён ясенелист.		1.7	20.2	4.4	10.5	14.5			51.3
Вяз	3.6	5.9	85.8	94.9	8.6			2.9	201.7
Итого твёрдолиственные	28.1	243.2	1507.5	7833.9	4477.5	403.0	231.9	131.2	14856.3
Берёза	2.0	18.2	73.4	337.9	771.2	370.0	61.1	81.9	1715.7
Осина	0.7	6.9	91.9	506.9	1114.0	830.3	135.4	72.5	2758.6
Ольха серая			2.4	3.4					5.8
Ольха чёрная	5.8	2.1	7.6	45.1	3.2				63.8
Липа	0.4	96.1	292.9	1098.0	1307.3	297.6	57.1	33.5	3182.9
Липа нектарная	5.4	79.6	83.3	504.3	523.8	161.2	50.5	53.6	1461.7
Тополь			1.5	7.5					9.0
Тополь культуры		6.5	7.9	8.4	19.5	6.0	3.2		51.5
Осокорь	1.0								1.0
Ива пневоилная	2.2	93.9	50.9	123.5	26.6	0.5	0.2		297.8
Итого мягколиственные	17.5	303.3	611.8	2635.0	3765.6	1665.6	307.5	241.5	9547.8
Яблоня			0.8						0.8
Тальник		22.2	14.2	69.8	21.7				127.9
Ива кустарник.			6.1		0.5				6.6
Итого кустарников		22.2	20.3	69.8	22.2				134.5
Всего по лесничеству	45.6	670.5	2215.0	10878.0	9154.2	2618.6	776.8	469.0	26827.7
%	0.2	2.5	8.3	40.6	34.1	9.8	2.9	1.6	100.0

Средняя полнота насаждений лесничества - 0.6, средняя полнота хвойных насаждений - 0.7 ,твёрдолиственных - 0.6 ,мягколиственных - 0,7.

Высокополнотные насаждения (0.8-1.0) составляют - 14.3 % от площади покрытых лесной растительностью земель, низкополнотные (0.3-0.5) составляют - 11.0 % от площади покрытых лесной растительностью земель.

Таблица 7.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	Я	Кл	Кля	Прочие	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
БМШЗЛ				1,0					1666,9	1667,9
ВЗ								1,5	180,6	182,1
ДКЛС	2,1			343,7	1194,0		8,4		1,4	1549,6
Дпм				86,5	163,5				1,8	251,8
ДСКЛП	1,5			8922,9	3112,7	7,3	19,5		136,6	12200,5
Ед		250,5		1,2			5,7		1,1	258,5
Есл		101,2							7,3	108,5
ЗЛМШ	13,6		1,7							15,3
Лптр	1,0	4,7	2,2	141,6	22,0		12,1		4494,0	4677,6
Лпх									58,4	58,4
Олтв									67,9	67,9
Оск									2,8	2,8
Оскл									21,9	21,9
ОСРТР	0,4			9,6					2835,1	2845,1
СЕ	1,8								0,6	2,4
Скл	127,6		0,4				1,5			129,5
Склд				21,0			524,1	26,8		571,9
Слж	1046,7		21,2	2,9					15,9	1086,7
Слщ	681,1		30,6						0,3	712,0
ТАЛ								23,0	392,2	415,2
Яклп						1,6	0,5			2,1
Итого	1875,8	356,4	56,1	9530,4	4492,2	8,9	571,8	51,3	9884,8	26827,7

Наиболее распространёнными группами типов леса являются ДСКЛП, ЛПТР, ОСРТР занимающие 45.5%, 17.4%, 10.6 % покрытых лесной растительностью земель.

3. СПЕЦИАЛЬНАЯ ЧАСТЬ

3.1. Состояние вопроса

Ель европейская, или обыкновенная – *Picea excelsa*, или *P. abies*. Крупное дерево первой величины высотой до 40 м и диаметром ствола до 1 м. (Богданов П.Л.) Крона густая, ширококоническая, с заостренной вершиной, опускается по стволу сравнительно низко. Ветви первого порядка (сучья) даже у крупных старых деревьев сравнительно тонкие, гибкие и крепкие. Ствол у ели до 1/3 высоты дерева, малосбежистый, приближается по форме к цилиндру, затем постепенно утоньшается, переходя к вершине в тонкий хлыст. Кора тонкая, красновато-темно-коричневая, отслаивается блюдцевидными чешуйками. Она содержит до 7% высококачественных таннидов и является хорошим дубителем. Хвоя длиной 2 - 3 см, жесткая, на конце заостренная, четырехгранная, ромбическая или узкоромбическая в поперечном сечении, темно-зеленая, блестящая. Устьица в виде беловатых тонких полосок располагаются на всех гранях. Хвоя расположена одиночно, но очень густо, так что покрывает несущий ее стебель. Прикреплена она к стеблю листовыми подушечками, особенно хорошо заметными после опадения хвои. Хвоя живет от 6 до 12 лет и опадает постепенно.

Почки яйцевидно-конические, заостренные, буроватые, снаружи смолой не покрыты и распускаются сравнительно поздно. Древесина ели белая, иногда с желтоватым оттенком, слегка блестящая, долго сохраняет свой естественный цвет. Заболонь широкая, по цвету не отличается от ядровой части ствола. Древесина сравнительно мягкая и легкая, имеет большое применение для строительных целей, и особенно в целлюлозно-бумажном производстве.

Цветение у ели наступает в возрасте 15 - 20 лет у деревьев, растущих на свободе, и в 25-30 лет - у растущих в лесу. Начинается оно вскоре после распускания почек, на 1 - 2 недели раньше, чем у сосны.

Независимо от того, произойдет опыление или нет, шишки развиваются, семенные чешуи их сильно увеличиваются, становятся твердокожистыми, а

кроющие чешуи засыхают, поэтому в зрелой шишке они незаметны. После цветения шишки свешиваются вниз. Созревают шишки и семена в октябре. А само раскрытие шишек, выпадение из них и распространение семян происходит в период с января по апрель. Шишки у ели европейской веретеновидно-цилиндрические, длиной 10 - 15 и толщиной 3 - 4 см, красновато-бурые или светло-бурые. Чешуи шишек жестко-кожистые, ромбические, с зазубренным верхним краем.

Семена ели яйцевидные, с заостренным кончиком, коричневые, равномерно окрашенные, матовые, длина их 3 - 5 мм, вес 1000 семян - 5 - 8 г. Крыло семени обратнойцевидное, светло-коричневое, к семени прикреплено слабо и легко от него отделяется. Всхожесть семян ели хорошо сохраняется в течение нескольких лет. (В.Ф.Абаимов)

Прорастают семена ели быстро. Подсемядольное колено выносит на поверхность кожуру семени и остатки эндосперма, которые по мере роста семядолей опадают. Семядолей 7 - 10, они серповидно согнутые, трехгранные, с зубчиками на внутреннем ребре и с устьицами на внутренних гранях, сохраняются 2 - 3 года. В первые два года хвоя плоская. Пазушные почки, появляющиеся в первый и второй год, не распускаются и остаются спящими. Только на 3 - 4-й год у молодых елочек появляются боковые побеги, которые начинают ветвиться.

Развивающийся во время прорастания семени главный корень первые 2 - 3 года растет вертикально, затем разветвляется на несколько боковых, растущих или горизонтально, или наклонно вниз. Главный корень к 10 годам уже незаметен, сильные боковые корни дают поверхностную корневую систему. На глубоких почвах боковые корни ели уходят на значительную глубину. У основания ствола, близ шейки корня, особенно при покрытии его землей или при обрастании мхом, ель легко дает придаточные корни, которые достигают значительных размеров и увеличивают корневую систему. (Родин А.Р.)

Первые 5 - 10 лет ель растет сравнительно медленно, к 10 годам она достигает высоты около 2 м. После 10 лет рост ее значительно усиливается и при благоприятных условиях она способна давать за один год прирост до 70 см. Если в первые годы жизни ель отстает в росте от сосны, то к 30 - 40 годам она догоняет сосну, а на плодородных почвах и перегоняет. Ель европейская отличается долговечностью, возрастом до 300 лет, а в полосе хвойно-широколиственных лесов снижается до 120—150 (180) лет.

Растение широко распространено на северо-востоке Европы, где образует сплошные лесные массивы. Западнее хвойные леса не являются зональным типом растительности, ель там встречается только в горах: в Альпах, Карпатах, горах Балканского полуострова. Северная граница ареала в России большей частью совпадает с границей лесов, а южная доходит до чернозёмной зоны.

Восточнее Волги постепенно сменяется елью сибирской (*Picea obovata*). На севере Европы, начиная от Финляндии, и восточнее распространены гибридные формы ели обыкновенной и ели сибирской, известные под названием Ель финская (*Picea × fennica*).

Южная граница ели европейской совпадает с северной границей чернозема и проходит в следующем направлении: севернее Львова и Киева, на Чернигов, Брянск, Тулу, Рязань, затем спускается к югу и снова поднимается на север к Горькому, пересекает Волгу у Казани, по рекам Каме и Белой выходит к Южному Уралу у 53° с. ш..

Требовательность к влажности почвы и воздуха является главной причиной, определяющей южную границу распространения ели. К теплу ель европейская малотребовательна, но она не вполне холодостойкая. При температуре - 40° у нее повреждается хвоя и даже почки. Она «боится» и поздневесенних утренних заморозков, которые иногда полностью побивают молодые побеги. Такие заморозки очень опасны для молодых деревьев, кроны которых расположены не выше 4 м, так как заморозки бывают только у поверхности почвы.

Ель является одной из самых теневыносливых пород, уступая в этом отношении лишь пихте. Хвоя ее весьма пластична, она легко меняет свое положение на побегах и анатомическое строение в зависимости от количества света. С теневыносливостью связаны: густая крона, медленное очищение ствола от сучьев, менее быстрое изреживание древостоя, долгое сохранение живой хвои на побегах и более тонкая кора. Ель возобновляется, давая надежный подрост, как под пологом других более светолюбивых пород, так и под своим пологом при небольшой сомкнутости крон. (Богданов П.Л.)

В отношении плодородия почв ель не отличается высокой требовательностью и относится к мезотрофам. Она не выносит значительной сухости почвы, а также избыточного застойного увлажнения и сфагновых болот. На почвах с избыточным, но проточным увлажнением ель растет хорошо, принимая участие вместе с черной ольхой в образовании лесных травяно-болотных ассоциаций. Эдафический ареал у нее довольно широкий, но значительно меньше, чем у сосны: в лишайниковых и сфагновых типах условий местопроизрастания она не растет.

Чаще всего еловые насаждения подвергаются нападению короеда-типографа в возрасте 70...90 лет. В этот период у ели кора с наиболее предпочитаемой им структурой (ее корка относительно тонкая, но лубяная часть достаточно толстая – около 3...5 мм) имеет на стволе наибольшую протяжённость, что обеспечивает короеду высокую продуктивность. Предпочтение короедом именно такой коры подтверждается характером его распределения по стволу ели. (И.К. Сингатуллин, Н.М. Ятманова)

В более старшем возрасте комлевая часть ствола ели имеет толстую, сильнотрещиноватую кору. Эта часть стволов ели чаще заселяется другими видами стволовых вредителей – обычно усачами и др. В старшем возрасте ель сильнее поражена корневыми и напёнными гнилями. Такая ель обычно более подвержена ветровалу и бурелому, что также содействует размножению короеда. В возрасте до 50...60 лет деревья ели имеют гладкую и тонкую кору с толщиной луба до 2...3 мм. Такие ели менее пригодны для

короеда-типографа, их чаще заселяет короед-гравёр и другие мелкие виды короедов. Большое значение имеет происхождение елового насаждения. Культуры ели скорее и сильнее заражаются корневой губкой и опёнком, поэтому они менее устойчивы и к короеду-типографу. Ельники естественного происхождения, видимо, в результате естественного отбора позднее поражаются гнилевыми болезнями и более устойчивы. (Маслов А. Д.)

Подавляющее большинство случаев усыхания ели за 100-летний период вписывается в границы зоны хвойно-широколиственных или смешанных лесов. Следовательно, данную природную зону можно считать зоной периодических усыханий ели от засух.

На территории Республики Татарстан, произрастая на естественной границе своего ареала, ель очень часто подвержена действию неблагоприятных факторов среды, в результате происходит усыхание еловых древостоев.

После засухи 2010 года в лесном фонде Республики Татарстан началось массовое усыхание древостоев ели. В 2010 году средние месячные температуры воздуха превысили норму на 4-6°C. В июне и июле на преобладающей территории выпало по 1-21 % месячной нормы осадков. В августе осадки выпадали в основном во второй половине месяца и крайне неравномерно, меньше всего их было в отдельных восточных и южных районах. Большую часть периода температуры повышалась до 30°C тепла и выше, 29-31 июля и 2 августа до 35-40°C, 1 августа 2010г. до 41°C тепла. 1 августа были перекрыты абсолютные максимумы летнего периода. (Сингатуллин И.К.)

Насаждения ели в Республике Татарстан по состоянию на 01.01.14г. занимают площадь 81,5 тыс. гектаров, 50% из которых занимают молодняки 1 класса возраста, 29% - молодняки 2 класса, 13% - средневозрастные, 5% - приспевающие, 3% - спелые. Молодняки и средневозрастные представлены в основном культурами, большая часть которых была создана в Закамье и

Заволжье республики, то есть далеко за пределами естественного ареала, что связано с определённым риском и требует особого внимания лесоводов.

3.2. Программа, методика и объекты исследований

Целью работы было изучение состояние культур ели в Чулпанихинском участковом лесничестве ГКУ «Приволжское лесничество» и выработка предложений по ведению хозяйства в ельниках.

Началу натурных исследований предшествовали анализ литературы, рекогносцировочные обследования площадей насаждений ели где произошло усыхание.

Для реализации цели и исследования поставлены следующие программные вопросы:

1. Изучить материалы лесоустройства прошлых лет для изучения состояние ельников в Чулпанихинском участковом лесничестве ГКУ «Приволжское лесничество».

2. Заложить пробные площади на участках усыхания деревьев.

3. Изучить состояние ельников по шкале категорий состояний .

4. Проанализировать результаты исследований.

5. Дать предложения по оздоровлению и восстановлению ельников.

6. Изучить естественное возобновление на исследуемых участках.

В исследовании использован метод пробных площадей, заложенных в соответствии с требованиями ОСТ 56-69-83 «Площади пробные лесоустроительные. Методы закладки». Сплошной подсчет на пробных площадях проводили с разделением по категориям состояния по «Шкале категорий состояния деревьев» согласно «Санитарных правил в лесах Российской Федерации».

На основе анализа материалов лесоустройства и данных, полученных в лесничестве об усыхании насаждений, нами были подобраны участки в естественных насаждениях ели и изучено их состояние. Нами были заложены три пробных площадей в квартале 64 в выделах 21 ,22 ,28 и одна

пробная площадь в квартале 41 в выделе 2 Чулпанихинском участкового лесничества ГКУ «Приволжское лесничество».

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.

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 ели (здоровые, ослабленные, сильно ослабленные, усыхающие и сухие). Первоначальное обследование участков проводили глазомерно-таксационным способом, затем закладывали пробные площади. По углам пробной площади ставили временные колышки. 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. На замеренных деревьях ставили отметку, провели нумерации деревьев чтобы второй раз не брать.

Состояние ели оценивалось по «Шкале категорий состояния деревьев»

Таблица 3.1.– Шкала категорий состояния деревьев

Категория деревьев	Признаки категорий состояния	
	Лиственные	Хвойные
1 – здоровые	Крона густая (для данной породы, возраста и условий местопроизрастания);	хвоя (листва) зелёная; прирост текущего года нормального размера

2 – ослабленные	Крона разреженная; хвоя светло-зеленая; прирост уменьшен, но не более чем наполовину; отдельные ветви засохли	Крона разреженная; листва светло-зеленая; прирост уменьшен, но не более чем наполовину; отдельные ветви засохли; единичные водяные побеги
3 – сильно ослабленные	Крона ажурная; хвоя светло-зеленая, матовая; прирост слабый, менее половины обычного; усыхание ветвей до 2/3 кроны	Крона ажурная; листва мелкая, светло-зелёная; прирост слабый, менее половины обычного; усыхание ветвей до 2/3 кроны; обильные водяные побеги
4 – усыхающие	Крона сильно ажурная; хвоя серая, желтоватая или желто-зеленая; прирост очень слабый или отсутствует; усыхание более 2/3 ветвей	Крона сильно ажурная; листва мелкая, редкая, светло-зеленая или желтоватая; прирост очень слабый или отсутствует; усыхание более 2/3 ветвей
5 – свежий сухостой	Хвоя серая, желтая или красно-бурая; частичное опадение коры	Листва увяла или отсутствует; частичное опадение коры; ветви низших порядков сохранились
5 ^a – свежий ветровал	Хвоя зеленая, серая, желтая или красно-бурая; кора обычно живая, ствол повален или наклонен с обрывом более 1/3 корней	Листва зеленая, увяла, либо не сформировалась; кора обычно живая, ствол повален или наклонен с обрывом более 1/3 корней
5 ^b – свежий бурелом	Хвоя зеленая, серая, желтая или красно-бурая; кора обычно живая, ствол сломлен ниже 1/3 протяженности кроны	Листва зеленая, увяла, либо не сформировалась; кора обычно живая, ствол повален, сломлен ниже 1/3 протяженности кроны
6 – старый сухостой	Живая хвоя (листва) отсутствует; кора и мелкие веточки осыпались частично или полностью; стволовые вредители вылетели; в стволе мицелий дереворазрушающих грибов, снаружи плодовые тела трутовиков	
6 ^a – старый ветровал	Живая хвоя (листва) отсутствует; кора и мелкие веточки осыпались частично или полностью; ствол повален или наклонен с обрывом более 1/3 корней; стволовые вредители вылетели	
6 ^b – старый бурелом	Живая хвоя (листва) отсутствует; кора и мелкие веточки осыпались частично или полностью; ствол повален сломлен ниже 1/3 протяженности кроны; стволовые вредители выше места слома вылетели; живая кора, водяные побеги, вторичная крона, свежие поселения стволовых вредителей	
7- аварийные деревья	Деревья со структурными изъянами (наличие дупел, гнилей, обрывов корней, опасный наклон), способными привести к падению всего дерева или его части и причинению ущерба населению или государственному имуществу и имуществу граждан	

Камеральная обработка материалов пробных площадей

По окончании полевых работ производилась камеральная обработка собранных материалов с вычислением всех таксационных показателей.

Степень ослабления насаждения k на выделе в целом или каждой древесной породы определялось как средневзвешенная величина по формуле:

$$K = (P_1 \times K_1 + P_2 \times K_2 + P_3 \times K_3 + P_4 \times K_4 + P_5 \times K_5) / 100,$$

где: K - средневзвешенная величина для каждой породы;

ср. P - доля каждой категории состояния в процентах;

K - индекс категории состояния (1 - здоровое, 2 - ослабленное, 3 - сильно ослабленное, 4 - усыхающее, 5 - свежий и старый сухостой, ветровал, бурелом).

Если ее значение не превышает 1,5, насаждение относят к здоровым; 2,5 - к ослабленным; 3,5 - к сильно ослабленным; 4,5 - к усыхающим; более 4,5 - к погибшим.

На данных пробных площадях был проведен учет подроста на учетных площадках размером 5*5, определены его количество и состав.

Результаты исследований обрабатывались методами математической статистики при помощи программного обеспечения EXCEL. (Лакин Г.Ф.)

3.2.3. Объекты исследований

Объектами исследований являлись насаждения ели разного состава и возраста. Были заложены 4 объекта :в 64 квартале-21 ,22,28 выделах ;в 41 кваквартале-2выделе Чулпанихинского участкового лесничества .

Таксационные показатели объектов исследований приводятся нижеследующей таблице.

Таблица 3.2.- Основные таксационные показатели насаждений ели на отведенных участках (по данным лесоустройства)

№ объекта	Состав древес- тоя	Пло- щадь, га	Воз- раст, лет	ТЛУ	Тип леса	Отн. пол- нота	Запас, м ³		Средние		Класс бони- тета
							на1 га	на вы- деле	Д, см	Н, м	
кв.64, выд.21	10Е	1,0	18	С2	Елп	0,4	10	1,0	2	2	2
кв.64, выд.22	10Е	2,0	19	С2	Елп	0,4	20	20	2	2	2
кв.64, выд.28	5ЕЗЛП 2КЛ	1,7	6	Д2	Ед	0,7	10	17	2	2	2
кв.41, выд.2	4ЕЗЛП 2ОС1Д	0,2	25	Д2	Ед	0,8	50	10	4	3	2



Рис.1. Объект №1 Кв.64 выдел 21 Чулпанихинского участкового лесничества, площадь 1 га. В выделе в 2017 году было проведено осветление.



Рис.2 Объект №2 Кв.64 выдел 22 Чулпанихинского участкового лесничества, площадь 2 га.



Рис.3. Объект №3 Кв.64 выдел 28 Чулпанихинского участкового лесничества, площадь 1,7 га.



Рис.4. Объект №4 Кв.41 выдел 2 Чулпанихинского участкового лесничества, площадь 0,2 га.

3.3. Результаты исследований

Ель в Приволжском лесничестве занимает третье место по площади среди хвойных, уступая только сосне и лиственнице. Это можно объяснить тем, что ель очень чувствительна к морозу, тем более весенним заморозкам, и засухе. Весенние заморозки в основном уничтожают молодые побеги и тем самым ель отстает в росте. Корневая система ели в раннем возрасте стержневая, после 5 лет жизни она перестает расти и развивается мощная поверхностная корневая система. Из-за особенностей корневой системы ель плохо переносит морозы меньше -21 и жаркую засушливую погоду.

Ель в раннем возрасте хорошо растет и под тенью мягколиственных пород, но дальше ей необходим свет, и при отсутствии ухода быстрорастущие мягколиственные породы могут заглушить ее.

Состояние лесных культур приводится в следующей таблице:

Таблица 3.3. Состояние лесных культур в ГКУ «Приволжское лесничество»

Числитель - площадь, га

Знаменатель - %

Главная порода	Состояние лесных культур			
	хорошее	удовлетворительное	неудовлетворительное	итого
Лесные культуры в открытой местности				
Сосна	651,5 12,9	1082,6 21,5	105,2 2	1839,3 36,4
Ель	88,4 1,7	198,8 3,9	95,5 2	382,7 7,6
Дуб	102,9 2	1628,4 32,4	136,2 2,7	1867,5 37,1
Береза	140,4 3	552,8 11	59,9 1	753,1 15
Тополь	7 0,1	33,9 0,7	20 0,4	60,9 1,2
Лиственница	17,3 0,3	29,1 0,6	9,7 0,2	56,1 1,1
Ясень		1,6 0	7,3 0,2	8,9 0,2
Клен	0,5 0		14,1 0,3	14,6 0,3
Клен ясенелистный		8,5 0,2		8,5 0,2
Вяз		0,8	5,0	5,8

		0	0,2	0,2
Липа	9,2 0,2		25,9 0,5	35,1 0,7
Итого	1017,2 20,2	3536,5 70,3	478,8 9,5	5032,5 100
Лесные культуры под пологом				
Сосна	5,4 1	11,8 3	3,9 1	21,1 5
Ель		98,4 26	194,0 52	292,4 78
Лиственница			0,7 0	0,7 0
Дуб		27,9 7	21,0 6	48,9 13
Клен		3,7 1		3,7 1
Береза		2,1 1	6,0 2	8,1 3
Итого	5,4 1	143,9 38	225,6 61	374,9 100

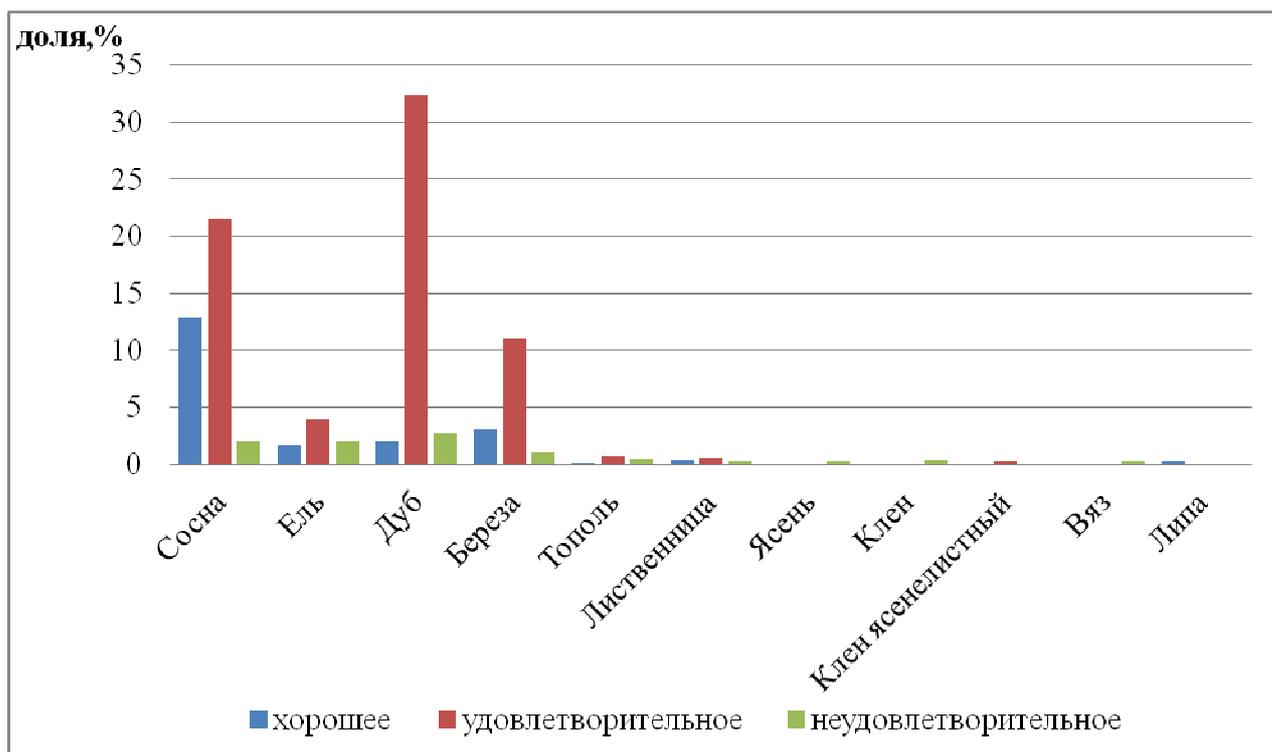


Рис.5. Состояние лесных культур в открытой местности в ГКУ «Приволжское лесничество»

Из рисунка видно, что в ГКУ «Приволжское лесничество» культуры сосны, дуба и березы значительно лучше растут по сравнению с елью.

Ель под пологом леса может хорошо себя чувствовать только в ранних возрастах, а дальше быстрорастущие породы заглушают ее, и тем самым она отстанет в росте. - большее количество ели (194,0 га от 292,4га) относится к «неудовлетворенным» (рис.6).

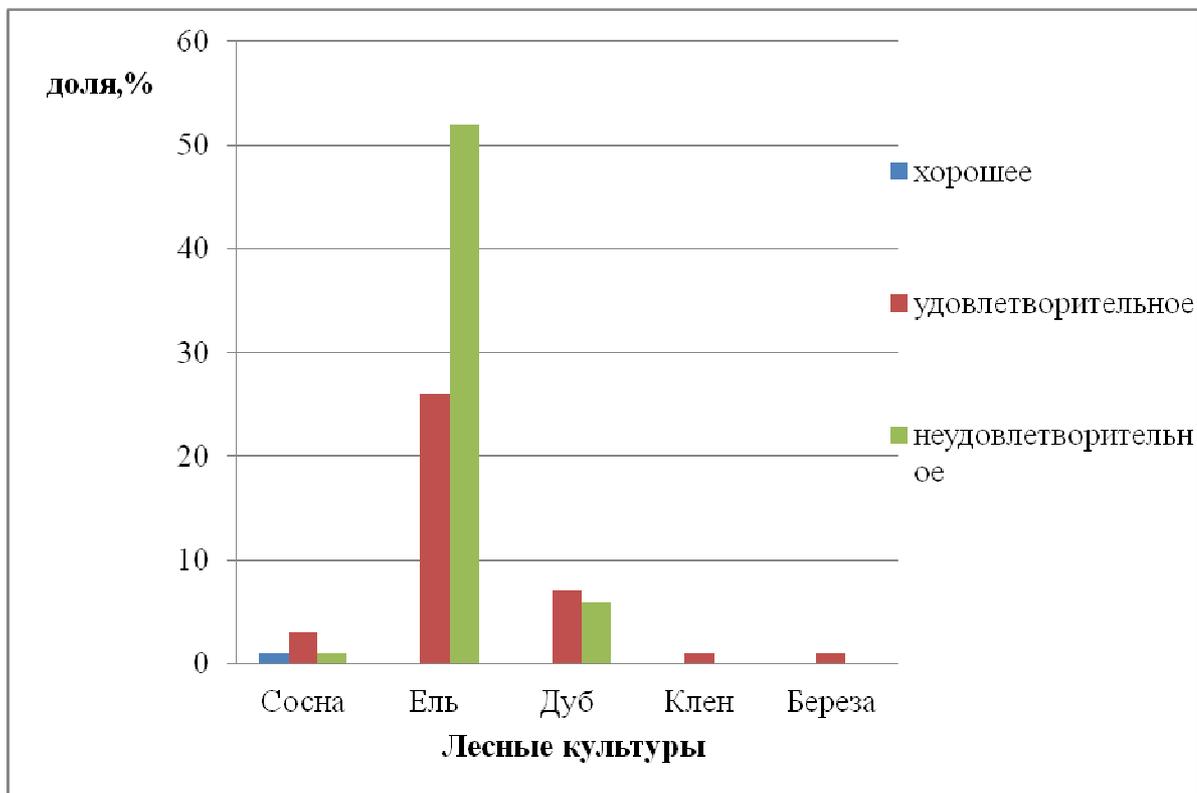


Рис.6. Состояние лесных культур под пологом леса в ГКУ» Приволжское лесничество».

Таблица.3.4. Причины гибели лесных культур.

Числитель - площадь, га

Знаменатель - %

Причины гибели лесных культур	Ревизионного периода	Старших возрастов	Всего
	погибшие	погибшие	
1	3	5	7
Заглушение мягколиственными породами	-	533,3 72,1	533,3 72,1
Повреждение дикими животными	-	25,0 3,4	25,0 3,4
Повреждение скотом	-	60,4 8,1	60,4 8,1
Погодные условия	-	119,7 16,3	119,7 16,3

Отсутствие лесоводственного ухода	-	1,1 0,1	1,1 0,1
Всего	-	739,5 100	739,5 100

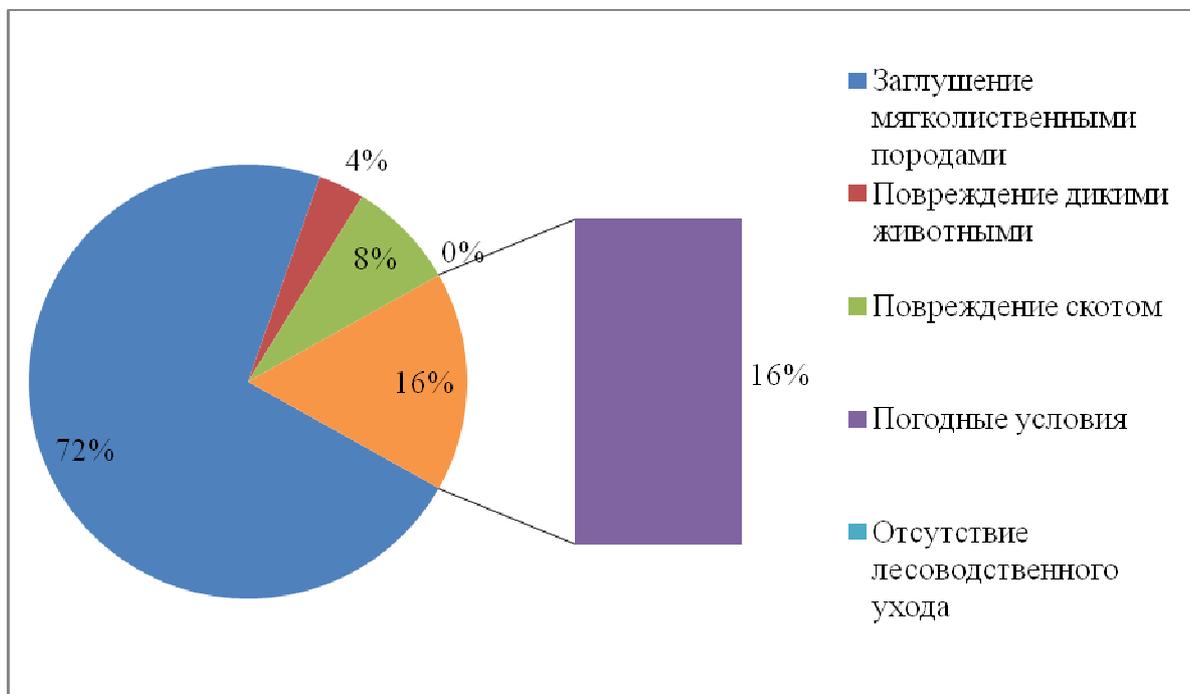


Рис.7. Причины гибели лесных культур старших возрастов в ГКУ» Приволжское лесничество»

Как видим из рис.7, основная причина гибели лесных культур - это заглущение мягколиственными породами. Вторая из причин - погодные условия, такие как засуха, морозы, ветровалы, буреломы. Наибольшее из них влияние оказывает засуха. В засуху отмечается значительное понижение уровня грунтовых вод, запасы доступной для растений влаги уменьшаются в почве до критически низких величин, а ель имеет поверхностную корневую систему и дефицит влаги переживает намного критичнее, чем остальные породы нашей местности.

Объект №1

Заложен и проведен сплошной пересчет с разделением деревьев ели по состоянию на пробных площадях в 64 квартале, в.21. Ниже приведены результаты исследований.

Таблица 3.5.- Распределение ели по состоянию и по ступеням толщины кв.64 выд.21 (по количеству)

Ступени толщины, см	Здоровые		Ослабленные		Усыхающие		Старый сухостой		Итого	
	шт	%	шт	%	шт	%	шт	%	шт	%
1	11	10					3	2	14	12
2	16	14	1	1	2	2	5	4	24	22
3	14	12	1	1			3	2	18	16
4	15	14	2	2	1	1			18	16
5	13	12	2	2			1	1	16	14
6	4	3	2	2					6	5
7	3	2	1	1					4	4
8	3	2	1	1					4	4
9	2	2							2	2
10	2	2							2	2
11	1	1							1	1
12	1	1							1	1
13										
14										
15	1	1							1	1
	86	75	10	10	3	3	12	12	111	100

Степень ослабления насаждения К на выделе в целом или каждой древесной породы определялось как средневзвешенная величина по формуле:

$$K = (P \times K + P \times K + P \times K + P \times K + P \times K) / 100;$$

$$K = (80 \times 1 + 10 \times 2 + 3 \times 4 + 12 \times 5) / 100 = 1,72$$

Насаждение ели на данном объекте относится к ослабленным.

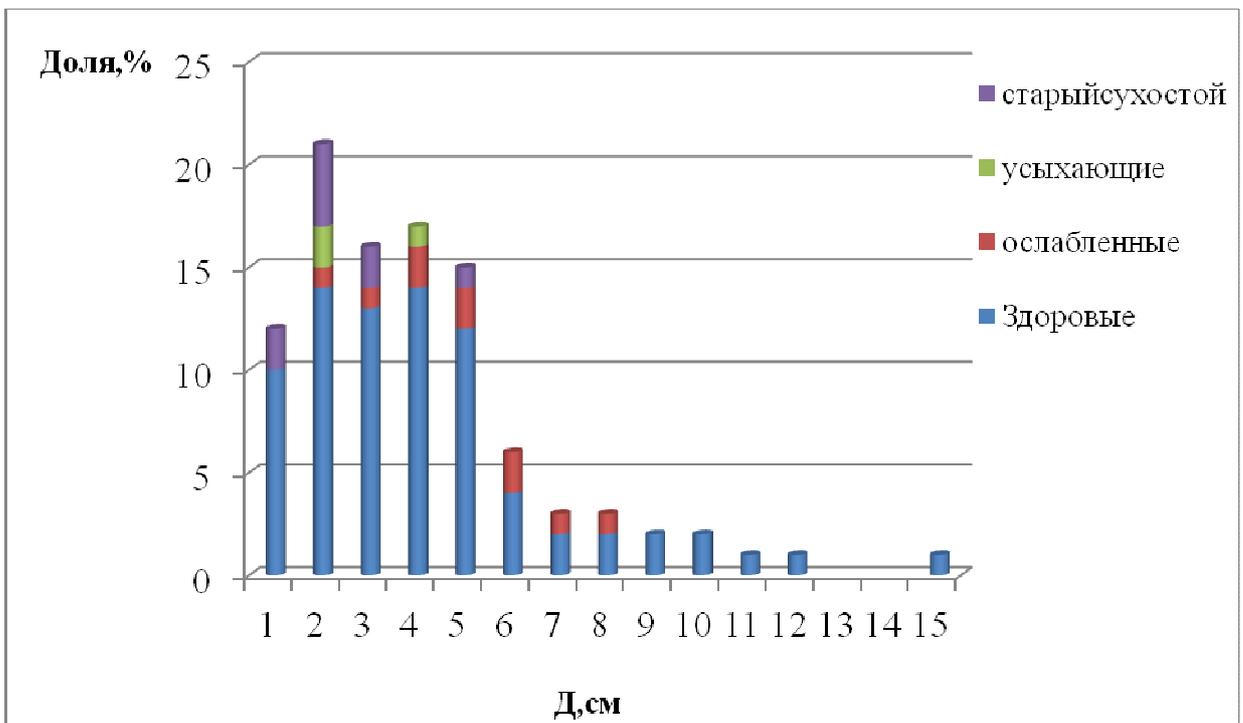


Рис.8.Распределение еловых насаждений по состоянию и по ступеням толщины на объекте №1.

Распределение еловых насаждений по состоянию и по ступеням толщины (рис.8) показывает, что меньше всего пострадала ель больших диаметров.

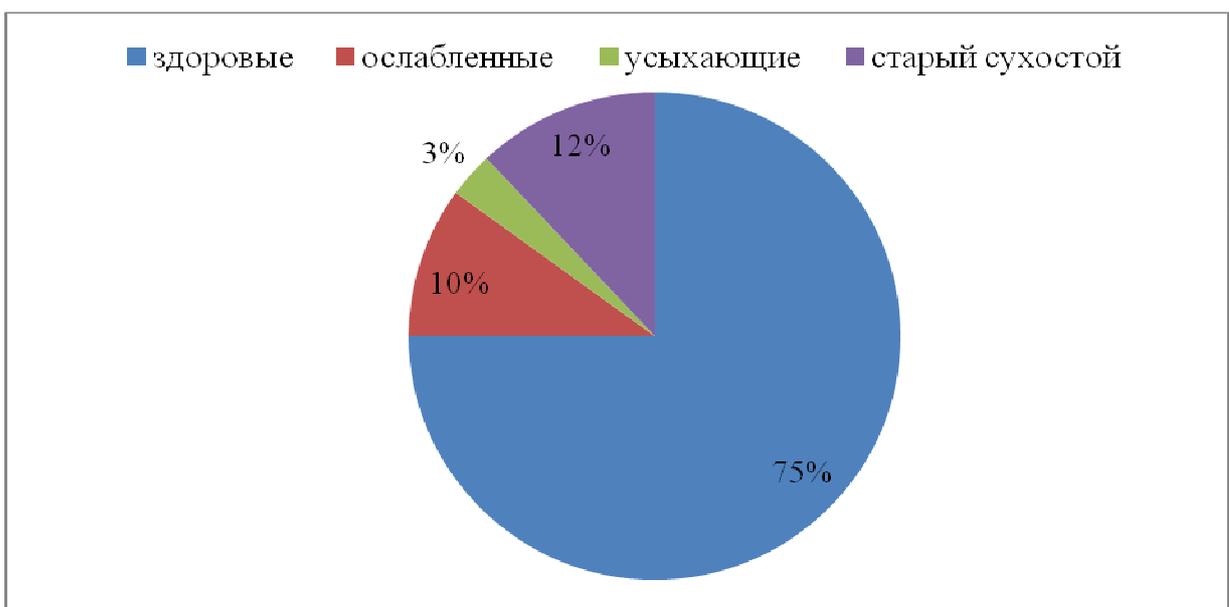


Рис.9.Распределение еловых насаждений по состоянию на объекте №1

Как видно из вышеприведенных данных на данном объекте доля «здоровых» составляют 75%, «ослабленные»- 10%, «усыхающие» - 3%, «старый сухостой» 12% от количества .

Таблица 3.6.– Данные статистической обработки ели по диаметру ,кв.64 выд.21

Показатели	диаметр	здоровые	ослаб.	усых.	ст.сух.	Итого
Среднее X	4,10	4,06	4,90	2,67	2,00	3,89
Стандартная ошибка $\pm m_x$	0,27	0,29	0,55	0,67	0,23	0,24
Стандартное отклонение σ	2,82	2,65	1,73	1,15	0,77	2,51
Дисперсия выборки σ^2	7,96	7,02	2,99	1,33	0,60	6,32
Минимум	1	1	2	2	1	1
Максимум	15	15	8	4	3	15
Сумма	463	349	49	8	22	428
Счет	113	86	10	3	11	110
Изменчивость V,%	68,8	65,3	61	43,1	38,5	64,6
Ошибка P,%	6,6	7,14	11,2	25,1	11,5	6,2

По данным статистической обработки можно увидеть, что средний диаметр выше у здоровых и ослабленных деревьев. Меньший средний диаметр у старого сухостоя ели свидетельствует о том, что больше пострадала ель меньших диаметров, которые в древостое отстали в росте, были ослабленными и в первую очередь пострадали от засухи.

На данном объекте кроме культур ели произрастают лиственные породы - липа, дуб, клен. Их распределение по ступеням толщины, по диаметру приводятся в следующей таблице (табл.3.7.)

Таблица 3.7.- Распределение липы, клена и дуба по ступеням толщины и по количеству кв.64 выд.21 .

Ступени толщины, см	липа		клен		дуб		итого	
	шт	%	шт	%	шт	%	шт	%
2			1	1	8	7	9	8
4	3	2	7	6	1	1	11	9
6	8	7	7	6	7	6	22	19
8	11	9	7	6	1	1	19	16
10	26	21	4	3			30	24
12	19	14					19	14
14	9	7			2	2	11	9
16					1	1	1	1
Всего	76	60	26	22	20	18	122	100

Из данной таблицы можно увидеть, что в больших ступенях толщины присутствует липа, это свидетельствует, что липа порослевого происхождения в первые годы растет быстрее.

Вышесказанное подтверждают данные статистической обработки - средний диаметр липы составляет 10 см, у клена среднее значение-6,5, у дуба среднее значение составляет 4,25 (таблица 3.8.)

Таблица 3.8.– Данные статистической обработки липы, клена, дуба, по среднему диаметру кв.64 выд.21

Показатели	Липа	клен	дуб
Среднее X	10	6,5	4,25
Стандартная ошибка $\pm m_x$	0,27	0,41	1,35
Стандартное отклонение σ	2,45	2,10	4,69
Дисперсия выборки σ^2	6	4,42	22,02
Интервал	11	7	13
Минимум	4	3	1
Максимум	15	10	14
Сумма	820	169	51
Счет	82	26	12
Изменчивость V, %	24,5	32,3	110
Ошибка P, %	2,7	6,31	31,8

Таблица 3.9 Данные статистической обработки липы, березы ,клена, дуба

Порода	диаметр	$\pm m_x$	Σ	σ^2	V,%	P,%	t
Е	4,10	0,27	2,82	7,96	68,8	6,6	
Лп	10	0,27	2,45	6	24,5	2,7	-15,5
Кл	6,5	0,41	2,10	4,42	32,3	6,31	-4,8
Д	4,25	1,35	4,69	22,02	110	31,8	-0,11

По данным статистической обработки можно увидеть, что имеется существенное различие между елью, липой и кленом ,нет различия между елью и дубом.

Объект №2

Заложен и проведен сплошной пересчет с разделением деревьев ели по состоянию на пробных площадях в 64 квартале, в.22. Ниже приведены результаты исследований.

Таблица 3.10. - Распределение ели по состоянию и по ступеням толщины кв.64 выд.22 (по количеству).

Ступени толщины	Ослабленные		Усыхающие		Старый сухостой		итого	
	Шт	%	шт	%	шт	%	шт	%
1	3	4	2	2	18	22	23	27
2	7	8	4	5	27	32	38	45
3	10	12	4	5	4	5	18	22
4	1	1	1	1	1	1	3	4
5					1	1	1	1
7	1	1					1	1
	22	26	11	13	51	61	83	100

На данном объекте здоровые деревья ели отсутствуют.

Степень ослабления насаждения ели на выделе:

$K = (26 \cdot 2 + 13 \cdot 4 + 61 \cdot 5) / 100 = 4,09$ – относится к усыхающим

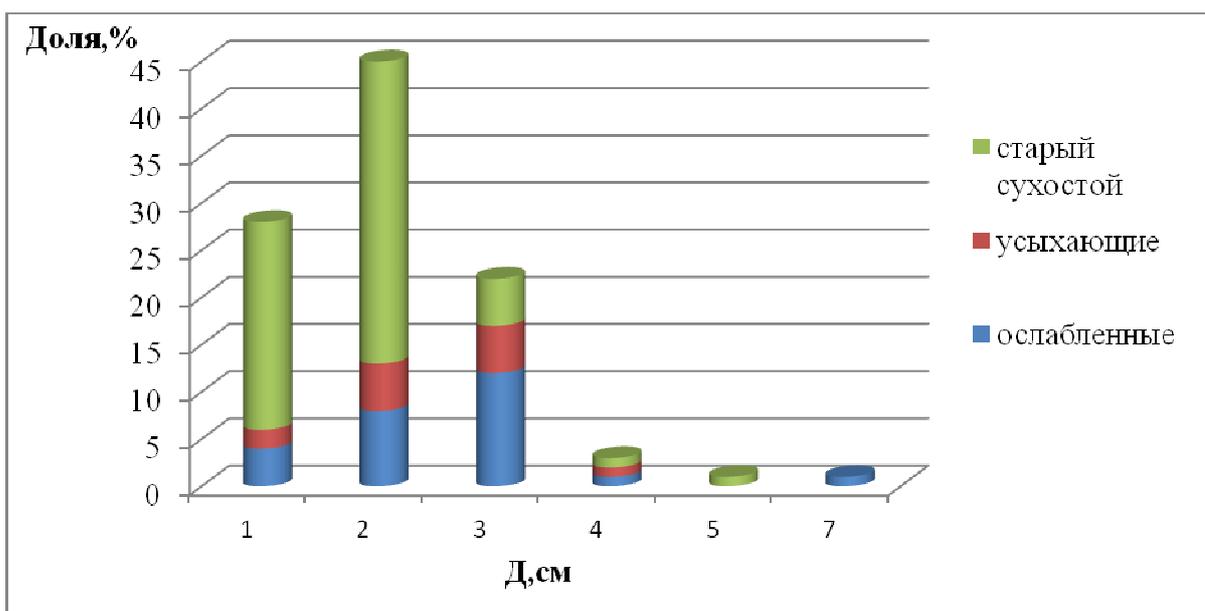


Рис.10. Распределение еловых насаждений по диаметру и по состоянию.

Распределение еловых насаждений по диаметру и по состоянию (Рис.10.) показывает, что больше усохла ель меньшего диаметра.



Рис.11. Распределение еловых насаждений по состоянию на объекте №2

Как видно из таблицы 3.10. наибольшее количество деревьев ели приходится на старый сухостой – 61%, наименьшее – на усыхающих – 13%. Здоровые деревья на данном объекте отсутствуют.

Таблица 3.11.– Данные статистической обработки ели, кв.64 выд.22

	диаметр	ослаб.	усых.	ст.сух.	Итого
Среднее X	2,21	-	2,36	1,89	2,16
Стандартная ошибка $\pm m_x$	0,12	0,27	0,28	0,12	0,11
Стандартное отклонение σ	1,09	1,26	0,92	0,81	1,01
Дисперсия выборки σ^2	1,19	1,58	0,85	0,66	1,02
Интервал	6	6	3	4	6
Минимум	1	1	1	1	1
Максимум	7	7	4	5	7
Сумма	179	58	26	89	173
Счет	81	22	11	47	80
Изменчивость V, %	49,3	не установлено	39	42,9	46,8
Ошибка P, %	5,4	не установлено	11,9	6,3	5,1

По данным статистической обработки можно увидеть, что средний диаметр выше у усыхающих елей. Меньший средний диаметр у старого сухостоя ели свидетельствует о том, что больше пострадала ель меньших диаметров. Это можно объяснить тем, что ели меньших диаметров в

древостое отстали в росте, были ослабленными и больше пострадали от засухи.

На данном объекте кроме культур ели произрастают лиственные породы, такие как липа, дуб, клен. Их данные приводятся в следующей таблице.

Таблица 3.12. - Распределение липы по количеству и по ступеням толщины кв.64 выд.22 .

Ступени толщины, см	липа		Клен		дуб		итого	
	шт	%	шт	%	шт	%	шт	%
2			5	4			5	4
4	2	2	3	3			5	5
6	6	5	16	14			22	19
8	13	12	14	13			27	25
10	20	18	7	6	2	2	29	26
12	10	9	1	1	1	1	12	11
14	5	4	1	1	1	1	7	6
16	2	2					2	2
18	1	1					1	1
22	1	1					1	1
	60	54	47	42	4	4	111	100

Из таблицы 3.12 можно увидеть, что больше всего на лесном участке произрастает липа, меньше всего дуба.

Из данных статистической обработки можно увидеть ,что средний диаметр липы составляет 9,97 см,а у клена среднее значение-6,85, у дуба среднее значение составляет 11,67см. Большой диаметр дуба объясняется разницей в возрасте, он появился на данном объекте раньше других пород.

Таблица 3.13.– Данные статистической обработки липы, клена, дуба, кв.64
выд.22

Показатели	Липа	Клен	Дуб	Ель
Среднее X	9,97	6,85	11,67	2,21
Стандартная ошибка $\pm m_x$	0,36	0,38	0,88	0,12
Стандартное отклонение σ	2,77	2,63	1,53	1,09
Дисперсия выборки σ^2	7,65	6,91	2,33	1,19
Интервал	14	12	3	6
Минимум	4	1	10	1
Максимум	18	13	13	7
Сумма	588	322	35	179
Счет	59	47	3	81
Изменчивость V,%	27,8	38,4	13,1	49,3
Ошибка P,%	3,6	5,5	7,5	5,4

Таблица 3.14. Данные статистической обработки ели, липы, клена, дуба

	диаметр	$\pm m_x$	Σ	σ^2	V,%	P,%	T
Е	2,21	0,12	1,18	1,19	49,3	5,4	
Лп	9,97	0,36	2,77	7,65	27,8	3,6	-19,4
Кл	6,85	0,38	2,63	6,91	38,4	5,5	-11,6
Д	11,67	0,88	1,53	2,33	13,1	7,5	-10,5

По данным статистической обработки можно увидеть, что имеется существенное различие между елью, липой и кленом и дубом.

Объект№3

Заложен и проведен сплошной пересчет с разделением деревьев ели по состоянию на пробных площадях в 64 квартале, 28 выделе. Ниже приведены результаты исследований.

Таблица 3.15- Характеристика ели на учетных отрезках пробной площади №3 в28

№ учетных площадок	Количество культур ели			Итого
	до 0.5м	0,51-1,5	от 1,51	
1	2	4	1	7
2	1	4		3,7
3	1	4		3,7
4	1	5		4,5
5	1	4		3,7
6	1	4		3,7
7	2	4		4,2
8	1	4	1	4,7
9	1	5		4,5
10	1	5		4,5
Итого	12	43	2	42,4

На данном объекте кроме культур ели произрастают и лиственные породы, такие как липа, береза, клен. Их данные приводятся в следующей таблице.

Таблица 3.16. - Распределение березы, липы, клена по ступеням толщины и по количеству кв.64 выд.28на открытой местности

Ступени толщины,с м	Б		Лп		Кл		Итого	
	шт	%	шт	%	шт	%	шт	%
2	6	7,2	4	4,9	1	1,2	11	13,3
4	11	13,3	8	9,6	8	9,6	27	32,5
6	7	8,4	3	3,5	12	14,5	22	26,4
8	2	2,3	5	6,1	11	13,4	18	21,8
10			2	2,4	2	2,4	4	4,8

12			1	1,2			1	1,2
	26	31,2	23	27,7	34	41,1	82	100,0

Из данной таблицы можно увидеть, что в больших ступенях толщины присутствует липа и клен, это свидетельствует, что эти породы растут быстрее.

Вышесказанное подтверждают данные статистической обработки на открытой местности: средний диаметр клена составляет 6 см, среднее значение липы- 5,36 см, а у березы -5,14 см. Среднее значение ели наименьшее, по сравнению с другими породами .

Таблица 3.17.– Данные статистической обработки клена, березы, липы и ели на открытой местности

Показатели	Кл	Б	Лп	Е
Среднее X	6	5,14	5,36	1,08
Стандартная ошибка $\pm m_x$	0,30	0,49	0,55	0,04
Стандартное отклонение σ	1,73	2,58	2,57	0,36
Дисперсия выборки σ^2	3	6,65	6,62	0,13
Минимум	2	2	2	0,5
Максимум	8	12	10	2
Сумма	198	144	118	71
Счет	33	28	22	66
Изменчивость V,%	28,8	50,2	47,9	33
Ошибка P,%	5	9,5	10,3	3,7
Существенность различия t	-16,2	-7,98	-7,7	

По данным статистической обработки можно увидеть, что имеется существенное различие между елью, липой ,кленом и березой.



Рис.6. Кв.64 выд.28 Чулпанихинского участкового лесничества.Лесные культуры на открытой местности.

После учета подроста с учетом культур ели вычисляют его количество на 1 га по формуле:

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

где N – количество подроста на 1 га;

n – количество подроста на учетных площадках;

P – площадь учетных площадок, м².

Среднее количество подроста на 1 га на пробной площади составило: $N=(n*10000) / P = (124,4*10000) / 250 =4976$ шт/га. В соответствии с нормативным документом «Лесотаксационный справочник» 2006г.

Состав насаждения: 3Е3Кл 2Б2Лп

Всего-125,4

В том числе: Е=42,4;

Б=26;

Лп=23;

Кл=34;

Е $42,4*10/125,4=3$

Б 26*10/125,4=2

Лп 23*10/125,4=2

Кл 34*10/125,4=3

Также был проведен анализ культур ели и естественного возобновления под пологом леса (таблица 3.18).

Таблица 3.18- Характеристика ели пробной площади №3 под пологом леса.

диаметр	Количество культур ели			итого
	до 0.5м	0,51-1,5	от 1,51	
1	2	3	1	6
итого	2	3	1	6

Как видно из Таблицы 3.18. количество ели под пологом малочисленно.

Таблица 3.19. - Распределение березы, липы, клена по ступеням толщины и по количеству кв.64 выд.28 под пологом леса.

Ступени толщины, см	Лп		Б		Кл		Д		Итого	
	шт	%	шт	%	шт	%	шт	%	шт	%
4	3	5	3	5	5	8	1	2	12	20
6	11	17	3	5	5	8	1	2	20	32
8	14	21	2	3	1	2			17	26
10	10	16							10	16
12	4	6							4	6
	42	65	8	13	11	18	2	4	63	100,0

Из данной таблицы можно увидеть, что в больших ступенях толщины присутствует липа, это свидетельствует, что липа растет быстрее.

Вышесказанное подтверждают данные статистической обработки под пологом леса: средний диаметр липы составляет 8,38 см, среднее значение березы- 6 см, у клена -5,36 см, а у дуба-5см.

Таблица 3.20. Данные статистической обработки пород под пологом леса

Показатели	Лп	Б	Кл	Д
Среднее \bar{X}	8,38	6	5,36	5
Стандартная ошибка $\pm m_x$	0,34	0,73	0,47	1
Стандартное отклонение σ	2,23	2,07	1,57	1,41
Дисперсия выборки σ^2	4,97	4,29	2,45	2
Интервал	8	5	5	2
Минимум	4	4	4	4
Максимум	12	9	9	6
Сумма	352	48	59	10
Счет	42	8	11	2
Изменчивость $V, \%$	26,6	34,5	29,3	28,2
Ошибка $P, \%$	4,1	12,2	8,8	20



Рис.5. Кв.64 выд.28 Чулпанихинского участкового лесничества.Лесные культуры под пологом леса.

Объект №4

Заложен и проведен сплошной пересчет с разделением деревьев ели по состоянию на пробных площадях в 41 квартале, в.2. Ниже приведены результаты исследований.

Таблица 3.21. Распределение еловых насаждений по запасу, количеству по ступеням толщины кв.41 выд.2.

Ступени толщины, см	По запасу		По количеству	
	кбм	%	шт	%
8	0,42	8	14	26
10	0,65	12	13	25
12	0,48	9	6	11
14	1,04	19	8	15
16	0,72	13	4	8
18	1,5	27	6	11
20	0,64	12	2	4
Итого:	5,45	100	53	100

Из данной таблицы можно увидеть, что большее количество ели имеет меньший диаметр.

Таблица 3.22.– Данные статистической обработки ели, кв.41 выд.2

Показатели	Диаметр, см
Среднее X	12,04
Стандартная ошибка $\pm m_x$	0,51
Стандартное отклонение σ	3,71
Дисперсия выборки σ^2	13,77
Интервал	12
Минимум	8
Максимум	20
Сумма	638
Счет	53
Изменчивость V, %	30,8
Ошибка P, %	4,2

Провели сопоставление ели по диаметру, на объектах, незначительно различающихся по возрасту, находящийся в различных условиях произрастания: 1 объект- участок с проведенным уходом, 2 – без ухода под пологом, 4 – на открытой местности без затенения (табл. 3.23 и 3.24).

Таблица 3.23.– Данные статистической обработки ели.

Ель	диаметр	$\pm m_x$	K	P,%
С уходом	4,10	0,27	1,72	6,6
Без ухода	2,21	0,12	4,09	5,4
На прогалине	12,04	0,51	1	4,2

Таблица 5. Сравнительная таблица средних показателей ели

Порода	t1	t2	t3	итого
Ель 1		6,3	13,2	19,5
Ель 2	6,3		19,66	25,96
Ель 4	13,2	-19,66		-6,46
Итого	19,5	-13,36	32,86	39

По вышеприведенным данным установлено, что лучше всего ель произрастает на участке без затенения, на плодородных почвах, в условиях свежей дубравы. В условиях сильного затенения ель отстает в росте и без ухода из-за заглушения мягколиственными породами погибает, что было установлено при проведении лесоустройства.

Выводы и предложения

1. Культуры ели после засухи 2010 года в ГКУ «Приволжское лесничество» пострадали значительно, на обследованных объектах по степени ослабления относятся к ослабленным и усыхающим.

2. В большей степени от засухи пострадала ель меньших диаметров, отставшая в росте.

3. По итогам исследования установлено, что лучше всего ель произрастает на участке без затенения, на плодородных почвах, в условиях свежей дубравы. В условиях сильного затенения ель отстает в росте, и без ухода, из-за заглушения мягколиственными породами, погибает, что подтверждается материалами лесоустройства.

4. Культуры ели в данных условиях произрастают совместно с липой, березой, кленом и дубом. Липа порослевого происхождения, клен и береза обгоняют ель в росте, заглушают ее. Дуб и ель на объектах одинаковой толщины, обе породы в ранних возрастах нормально переносят затенение. Лиственные породы являются коренными, в данных лесорастительных условиях растут лучше, чем ель.

5. ГКУ «Приволжское лесничество» не является ареалом естественного произрастания ели, поэтому предпочтительное при создании лесных культур выращивать породы, которые хорошо приживаются в наших условиях, или являются коренными - дуб черешчатый, липу мелколистную, лиственницу сибирскую.

Таким образом, культуры ели в Приволжском лесничестве следует создавать в смешанных насаждениях и тщательно ухаживать за ними, в противном случае они будут заглушены другими породами и пойдут в отпад.

Для улучшения состояния культур ели нужно проводить своевременные рубки ухода, а для насаждений с усохшими елями - санитарные рубки, чтобы предотвратить возникновение пожаров в лесу.

Список использованной литературы

1. Государственный доклад о состоянии окружающей среды за 2010 г. – Казань, 2011. – 435 с.
2. Лесохозяйственный регламент ГКУ «Приволжское лесничество» Республики Татарстан. -Казань, 2013. –432с.
3. Маслов А.Д., Усыхание еловых лесов от засух на европейской территории СССР / А.Д. Маслов // Лесоведение. – 1972.- №6. – С.77-87.
4. И.К. Сингатуллин, Н.М. Ятманова, Усыхание ельников в Республике Татарстан после 2010 года
5. Маслов А. Д. Короед-типограф и усыхание еловых лесов. - М.: ВНИИЛМ, 2010. - 138 с.
6. Ткаченко М.Е. «Общее лесоводство» Изд. Второе, М., - 1952г.
7. Пояснительная записка к материалам лесоустройства «Приволжского лесничества» -Нижний Новгород, 2014.
8. Богданов П.Л. 'Дендрология' - Москва: 'Лесная промышленность', 1974 - с.240
9. Лакин Г.Ф. Биометрия: Учебное пособие для биол. спец. вузов, 4-е изд., перераб. и доп.- М.: Высшая школа, 1990.- 352 с.
10. Сингатуллин И.К. Таксационная характеристика древостоев ели Республики Татарстан после засухи 2010г.
11. Учет лесного фонда Республики Татарстан по состоянию на 01.01.2018г.
12. Дендрология :учеб.пособие для студ.высш.заведений/В.Ф.Абаимов.-3 изд.,перераб.-М.:Издательский центр «Академия»,2009.-368 с .
13. Газизуллин А.Х., Пуряев А.С., Гарипов Н.Р. «Лесоведение» Практикум для выполнения лабораторных работ для студентов направления 250100 «Лесное дело» Казань, 2014г.
14. Родин А.Р., Калашникова Е.А, Родин С.А., Силаев Г.В. Лесные культуры, Нижний Новгород, 2009г.

15. Верхунов П.М., Черных В.Л. Таксация леса: Учебное пособие. – Йошкар-Ола: МарГТУ, 2004. - 368с.

16. Газизуллин А.Х. Почвоведение. Общее учение о почве: учебн. пособие. - М.: ГОУ ВПО МГУЛ, 2007. - 484 с.

Приложение

Липа	
диаметр	здоровые
1	
2	
3	
4	4
4	4
5	
6	6
6	6
7	7
7	7
7	7
7	7
7	7
7	7
7	7
7	7
8	8
8	8
8	8
8	8
8	8
9	9
9	9
9	9
9	9
9	9
9	9
9	9
9	9
9	9
9	9
10	10
10	10
10	10
10	10
10	10
10	10
10	10
10	10
10	10
10	10
10	10

1	1
1	1
1	1
2	2
3	3
3	3
4	
5	5
5	5
5	5
5	5
6	6
6	6
6	6
6	6
6	6
6	6
6	6
6	6
6	6
6	6
6	6
6	6
6	6
7	7
7	7
7	7
7	7
7	7
7	7
7	7
7	7
7	7
7	7
8	8
8	8
8	8
8	8
8	8
8	8
8	8
8	8
8	8
8	8
9	9
9	9
9	9
9	9
10	10

10	10
10	10
10	10
11	11
11	11
12	
13	13
Итого:	322

Дуб	
диаметр	здоровые
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	10
11	
12	12
13	13
	105

кв.64,выд.21,Чулпанихинское

диаметр	Ель				
	здоровые	ослаб.	усых.	ст.сух.	итого
1	1				1
1	1				1
1	1				1
1	1				1
1	1				1
1	1				1
1	1				1
1	1				1
1	1				1
1	1				1
1	1				1
1	1				1
1				1	1
1				1	1
1				1	1
2	2				2
2	2				2
2	2				2
2	2				2
2	2				2
2	2				2
2	2				2
2	2				2
2	2				2

2	2				2
2	2				2
2	2				2
2	2				2
2	2				2
2	2				2
2	2				2
2	2				2
2	2				2
2		2			2
2			2		2
2			2		2
2				2	2
2				2	2
2				2	2
2				2	2
2				2	2
3	3				3
3	3				3
3	3				3
3	3				3
3	3				3
3	3				3
3	3				3
3	3				3
3	3				3
3	3				3
3	3				3
3	3				3
3	3				3
3	3				3
3	3				3
3	3				3
3	3				3
3	3				3
3		3			3
3				3	3
3				3	3
3				3	3
4	4				4
4	4				4
4	4				4
4	4				4

4	4				4
4	4				4
4	4				4
4	4				4
4	4				4
4	4				4
4	4				4
4	4				4
4	4				4
4	4				4
4	4				4
4		4			4
4		4			4
4			4		4
5	5				5
5	5				5
5	5				5
5	5				5
5	5				5
5	5				5
5	5				5
5	5				5
5	5				5
5	5				5
5	5				5
5	5				5
5	5				5
5	5				5
5	5				5
5		5			5
5		5			5
6	6				6
6	6				6
6	6				6
6	6				6
6	6				6
6		6			6
6		6			6
6	6				6
6	6				6
6	6				6
6		6			6
6	6				6
7					
8	8				8
8	8				8
8		8			8
9	9				9

12	12
12	12
12	12
13	13
13	13
13	13
13	13
13	13
13	13
13	13
13	13
13	13
13	13
14	14
14	14
14	14
14	14
15	15
Итого:	820

Клен	
диаметр	здоровые
1	
2	
3	3
4	4
4	4
4	4
4	4
4	4
4	4
5	5
5	5
5	5
5	5
6	6
6	6
6	6
7	7
7	7
7	7
7	7
8	8
8	8
8	8
9	9
9	9
9	9

9	9
10	10
10	10

Дуб	
диаметр	здоровые
1	1
1	1
2	2
2	2
2	2
2	2
2	2
2	2
2	2
2	2
2	2
8	8
13	13
14	14
19	19
	93

кв.41,в 2.,Чулпанихинское уч.лес-во

диаметр	Ель	
	объем	итого
8	0,03	0,026
8	0,03	0,026
8	0,03	0,026
8	0,03	0,026
8	0,03	0,026
8	0,03	0,026
8	0,03	0,026
8	0,03	0,026
8	0,03	0,026
8	0,03	0,026
8	0,03	0,026
8	0,03	0,026
8	0,03	0,026
8	0,03	0,026
8	0,03	0,026
8	0,03	0,026
10	0,05	0,053
10	0,05	0,053
10	0,05	0,053
10	0,05	0,053
10	0,05	0,053

10	0,05	0,053
10	0,05	0,053
10	0,05	0,053
10	0,05	0,053
10	0,05	0,053
10	0,05	0,053
10	0,05	0,053
10	0,05	0,053
10	0,05	0,053
12	0,08	0,08
12	0,08	0,08
12	0,08	0,08
12	0,08	0,08
12	0,08	0,08
12	0,08	0,08
14	0,13	0,129
14	0,13	0,129
14	0,13	0,129
14	0,13	0,129
14	0,13	0,129
14	0,13	0,129
14	0,13	0,129
14	0,13	0,129
14	0,13	0,129
14	0,13	0,129
16	0,18	0,178
16	0,18	0,178
16	0,18	0,178
16	0,18	0,178
18	0,25	0,249
18	0,25	0,249
18	0,25	0,249
18	0,25	0,249
18	0,25	0,249
18	0,25	0,249
20	0,32	0,32
20	0,32	0,32
Итого:	5,41	5,411

Чулпанихинское уч.лес-во					
Ель на открыт.местности					
диаметр	Высота				Итого
	до 0,5	0,51-1,0	1,0-1,5	более 1,5	
1	0,5				1
1	0,5				1
1	0,5				1
1	0,5				1
1	0,5				1

6		6		6
6			6	6
6			6	6
6			6	6
8	8			8
8	8			8
8	8			8
8	8			8
8	8			8
8	8			8
8	8			8
8	8			8
8	8			8
8	8			8
8	8			8
8		8		8
8		8		8
8			8	8
8			8	8
8			8	8
8			8	8
8			8	8
10		10		10
10		10		10
10			10	10
10			10	10
12		12		12
Итого:	198	144	118	460