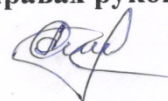


**Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
Казанский государственный аграрный университет
Факультет лесного хозяйства и экологии
Кафедра лесоводства и лесных культур**

На правах рукописи



**Сунгатуллина Сирия Айратовна
«Анализ роста и состояния ельников в ГКУ «Приволжское
лесничество» РТ**

35.04.01. Лесное дело

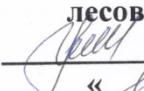
Магистерская диссертация

**Научный руководитель:
доцент Сингатуллин И.К.**

Казань – 2020

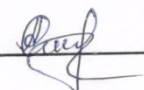
Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

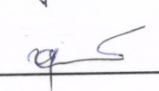
Казанский государственный аграрный университет
Факультет лесного хозяйства и экологии
Кафедра лесоводства и лесных культур

Допускаю к защите
Врио. заведующий кафедры
лесоводства и лесных культур
 А.Р.Мухаметшина
« 10 » декабря 2020г.

«Анализ роста и состояния ельников в ГКУ «Приволжское
лесничество» РТ

МД.КазГАУ - 35.04.01

Разработал  /Сунгатуллина С.А. / 08.12.2020

Руководитель  /Сингатуллин И.К. / 08.12.2020

Казань – 2020

АННОТАЦИЯ

Аннотация. На сегодняшний день в Республике Татарстан имеются большие площади лесных культур ели, созданных за пределами ареала под пологом или оказавшихся под пологом лиственных пород из-за отсутствия ухода. Выявлено, что ель может продолжительное время находиться под пологом в угнетенном состоянии, но при сильном затенении она начинает усыхать. Своевременное проведение лесоводственных уходов способствует формированию еловых насаждений. Одним из факторов гибели лесных культур ели под пологом явилась засуха 2010 года.

Annotation. Nowadays in the Republic of Tatarstan there are large areas of fir forest crops created outside the area under the canopy or turned up under the canopy of soft-leaved species due to lack of care. It has been revealed that the fir tree can be under the canopy for a long time in the depressed state, but with strong shading it begins to shrink. Timely implementation of forest care contributes to the formation of fir plantations. One of the factors causing the loss of forest crops of fir under the canopy was the drought of 2010.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение.....	4
ГЛАВА 1. СОСТОЯНИЕ ВОПРОСА.....	8
1.1. Состояние еловых насаждений в ГКУ «Приволжское лесничество».	8
ГЛАВА 2. ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ФОРМИРОВАНИЯ ПОЧВ И РАСТИТЕЛЬНОСТИ РЕГИОНА.....	18
2.1. Климатическая характеристика региона.....	19
2.2. Рельеф, геологическое строение и почвы.....	22
ГЛАВА 3. ПРОГРАММА, ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ.....	25
3.1. Программа исследований.....	25
3.3. Объекты исследований.....	30
3.2 Методы исследований.....	25
ГЛАВА 4. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ.....	35
4.1. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ	35
ВЫВОДЫ И РЕКОМЕНДАЦИИ.....	72
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ.....	74
ПРИЛОЖЕНИЕ.....	79

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. 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.

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.

Для эффективного управления охраной и защитой лесов от негативного влияния отрицательных экологических факторов и предотвращения последствий их воздействия требуется изучение этих факторов, выявление насаждений с нарушенной устойчивостью и разработка системы профилактических и оперативных мероприятий. Ведение лесного хозяйства с учетом состояния лесов, а также прогноз его изменения, позволит улучшить экологическую ситуацию, дать более точную экономическую оценку лесным ресурсам и свести к минимуму ущерб от воздействия факторов определяющих состояние елей.

Исследован вклад различных дестабилизирующих состояние ельников факторов, эффективность лесохозяйственных и лесозащитных мер сохранения устойчивости насаждений. Обоснованы мероприятия по управлению состоянием ельников.

Проведение различных видов рубок и увеличение их объемов в период усыхания ельников за счет санитарных рубок, во многих случаях, ведет к изменению состояния насаждений, вызывая их деградацию.

Деградации еловых лесов района исследований способствует воздействие ветра, вызывая частичное или полное повреждение древостоев. Это обусловлено предрасположенностью ельников к ветровалам. В условиях засух, повреждение насаждений ветром ведет к массовому размножению наиболее опасного в этот период ксилофага — короеда типографа.

Цель исследований: Определение состояния культур ели различного возраста и состава в Чулпанихинском участковом лесничестве ГКУ «Приволжское лесничество» и выработка предложений по ведению хозяйства в ельниках.

Задачи исследований: - провести обследование культур ели различного возраста и состояния на территории Чулпанихинского участкового лесничества ГКУ «Приволжское лесничество».

- провести на данных объектах перечет сопутствующих пород по состоянию;
- проанализировать результаты исследований.

Программа исследований

1. Изучить материалы лесоустройства прошлых лет для изучения состояния 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.

Объекты исследований:

Объектом исследований №1 стал участок еловых насаждений в квартале 64 выделе 21 Чулпанихинского участкового лесничества, площадь 1 га. В выделе в 2017 году было проведено осветление.

Объектом исследований №2 стал участок в квартале 64 выделе 22 Чулпанихинского участкового лесничества, площадь 2 га.

Объектом исследований №3 стал участок еловых насаждений в квартале 64 выделе 28 Чулпанихинского участкового лесничества, площадь 1,7 га. Ели были посажены на открытой местности.

Объектом исследований №4 стал участок в квартале 41 выделе 2 Чулпанихинского участкового лесничества, площадь 0,2 га.

Объектом исследований №5, стал участок Чулпанихинского участкового лесничества в квартале 20 выделе 4, ГКУ «Приволжское лесничество».

Объектом исследований №6, стал участок Чулпанихинского участкового лесничества в квартале 20 выделе 9, ГКУ «Приволжское лесничество».

Объектом исследований №7, стал участок Чулпанихинского участкового лесничества в квартале 21 выделе 7, ГКУ «Приволжское лесничество».

Апробация: результаты исследований были представлены на Студенческой конференции «Студенческая наука – аграрному производству» (Казань, 2017 г.).

Публикации: статья «Влияние засухи 2010 года на состояние искусственных и естественных березовых лесов ГКУ «Калейкинское лесничество»» в сборнике студенческой конференции «Студенческая наука – аграрному производству» часть 2 (Казань, 2018) – в печати.

Научная новизна: В процессе выполнения данной работы было проанализировано возобновление осинников и березняков после проведенной сплошной рубки.

Практическая значимость работы. Заключается в том, что благодаря исследованиям показана динамика усыхания роста ельников в ГКУ «Приволжское лесничество» в течение 3 лет, состояние порослевого возобновления березы, динамика смены пород.

Обоснованность выводов и достоверность результатов исследований: представлено достаточным количеством полевых и лабораторных материалов, собранного и обработанного с использованием современных методов исследований и анализа.

Структура и объем диссертации: диссертация состоит из введения, 4 глав, выводов и рекомендаций. Текстовая часть изложена на 78 страницах, содержит 22 рисунка, 40 таблиц и приложение. Библиографический список включает 50 наименований.

ГЛАВА 1. СОСТОЯНИЕ ВОПРОСА

1.1.Состояние еловых насаждений в ГКУ «Приволжское лесничество».

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 обратояйцевидное, 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 2м. 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 побеге 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 (её 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, сильно трещиноватую 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.

В экстремально засушливые периоды вегетации, характеризующиеся дефицитом осадков, высокой температурой воздуха и низкой его влажностью возрастает напряженность климатических факторов, регулирующих водный режим ельников и баланс влаги в экотопах. Складываются критические ситуации атмосферной засухи с экстремально высокой температурой и дефицитом влажности воздуха, что в некоторых случаях вызывает водный и тепловой стресс, наблюдаемый в процессах функционирования хвои ели. В засуху отмечается значительное понижение уровня грунтовых вод, запасы доступной для растений влаги уменьшаются в почве до критически низких

величин. В этом случае усыханию подвержены не только перестойные, спелые, приспевающие, но и молодняки, средневозрастные ельники.

Следует различать сценарии локально-массового и массового усыхания ельников, происходящие в результате экстремального проявления засушливости умеренного континентального и континентального климата. Наиболее опасные для функционирования ельников атмосферные засухи, присущие в большей мере континентальному климату, проявляются весной и в первой половине вегетационного периода. Резкое и длительное повышение температуры воздуха, низкая его влажность в сочетании с дефицитом осадков в этот период вызывают интенсивную транспирацию, в то время как температура почвы остается еще низкой для нормальной жизнедеятельности корней. В господствующем пологе древостоя наблюдается тепловой и водный стресс в кроне, нарушение функциональной корне-листовой связи ели и водного баланса в древостое, изменение цвета и осыпание хвои. В течение вегетационного периода подвержены усыханию ельники, формирующиеся на повышенных и пониженных элементах рельефа в различных геоботанических подзонах. Осыпание хвои и переход от диффузно-рассеянного к куртинно-групповому и сплошному усыханию деревьев происходит на участке в течение 1-2 месяцев вегетационного периода. Роль короедов в усыхании ели в этом случае - вторичная.

Заслуживает внимания метод ведения хозяйства, применяемый лесоводами Польши в ельниках, подверженных усыханию, который заключается в назначении в рубку и удалении из древостоя ели на основании наличия буровой муки на стволе дерева, корневых лапах и подстилке. Метод наиболее эффективен в случае диффузно-рассеянного усыхания ели, интенсивность которого не приводит к расстройству древостоя и проявления куртинно-группового усыхания деревьев в фазе окончания периода массового усыхания ельников.

Согласно сведениям академика В.Ф. Логинова и других исследователей засуха наступает на европейской территории преимущественно в течение восходящей фазы активности Солнца. Высокие значения солнечной активности совпадают, как отмечает профессор А.И. Воронцов, с началом массового размножения стволовых вредителей.

Учитывая существующую закономерность в астрономии (которая не нарушается уже более 200 лет) - каждый нечетный цикл сильнее предшествующего четного и следует ожидать, что нынешний 23-й цикл будет аномальный в большей мере, чем предыдущий. В 11-летнем цикле солнечной активности в ближайшие 2-3 года существуют предпосылки для массового размножения короедов и усыхания ельников, а в 22-летнем цикле - высокая вероятность усыхания ели сохраняется до 2006-2010 годов в соответствии с влиянием гелиофизических факторов на климат и жизнедеятельность стволовых вредителей. Следовательно, в ближайшие 3-7 лет сохраняются условия для массового размножения короедов и усыхания ели в лесах республики, где до настоящего времени отмечаются признаки ослабления деревьев. Масштабы усыхания определяются типологической и возрастной структурой ельников, формирующихся в том или ином лесорастительном районе. Массовое усыхание ельников приводит к различным изменениям негативного характера в сложившейся структуре природных комплексов, появлению значительного экономического и экологического ущерба. Эколого-экономический ущерб от сплошного усыхания ельников по расчетам профессора БГТУ А.В. Неверова превышает экономический в три раза и более.

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

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% - припевающие, 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.

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. Но все чаще в литературе появляются сообщения о массовом усыхании ельников за последние 100-150 лет и о периодичности этого явления в зоне хвойно-широколиственных или смешанных лесов. Эти процессы объяснялись влиянием климатических и экологических аномалий, а также вспышками наиболее изученных грибных эпифитотий и вредителей. Особенно актуальной проблема усыхания ели в РТ стала после лета 2010г., который по температурному режиму был аномально жарким и сухим.

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.)

Ель имеет поверхностную корневую систему. Пересыхание почвы и корнеобитаемого слоя на большую глубину могло вызвать усыхание корневой системы практически полностью.

Погодные условия вегетационного периода 2010 г. – высокие температуры и дефицит осадков – отрицательно сказались на состоянии лесообразующих пород республики, что и показали наши исследования. На фоне ослабления растений под влиянием неблагоприятных погодных и антропогенных условий усиливается проявление такого вида повреждений как повреждение короедом – типографом. По данным А.Д.Маслова повышению численности стволовых вредителей и увеличению масштабов и скорости усыхания еловых лесов способствуют грубые нарушения правил заготовки и хранения древесины, очистки лесосек.

Большинство исследователей отмечают хорошую сохранность культур ели в течение длительного времени под пологом. Сохранность деревьев в культурах ели под пологом при незначительной сомкнутости верхних ярусов насаждения (полнота 0,4-0,5) наблюдается в пределах 92-98 %, и ель отличается хорошим ростом, сохранность ели зависит от сомкнутости верхних ярусов насаждения, возраста ели, периода нахождения ее под пологом. Под пологом высокосомкнутого насаждения культуры ели растут хуже, они позже начинают конкурировать друг с другом за надземное пространство, вследствие чего в первое время у них наблюдается меньший отпад.

Существенное влияние на рост ели в начальные периоды оказывает способ обработки почвы при посадке лесных культур, после 10 летнего возраста влияние обработки почвы при создании культур, снижается, возможно, из-за увеличения сомкнутости полога. Обработка почвы полосами при создании культур ели является наиболее эффективным способом, обеспечивающим лучший рост ели, но при малом задернении и уплотнении почвы можно ограничиться примитивной поверхностной обработкой или созданием лесных культур под пологом без обработки почвы. Недостаточная интенсивность освещенности под пологом приводит к морфологическим и

физиологическим изменениям ели и снижению ее жизнеспособности и периода вегетации..

Обобщая вышесказанное можно сделать вывод, что сложившиеся некомфортные условия 2010 г. повлекли за собой массовую гибель культур ели. Наряду с искусственными лесопосадками произошло усыхание этих пород и в естественных насаждениях, что также связано с небольшим слоем почвы, который испытал на себе влияние почвенной засухи и вызвал гибель корневой системы. Высохшие деревья создают дополнительную угрозу для распространения огня и очагов вредителей, поэтому необходимо знать площади, подверженные усыханию.

ГЛАВА 2. ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ФОРМИРОВАНИЯ ПОЧВ И РАСТИТЕЛЬНОСТИ РЕГИОНА.

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	Административны й	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

2.1. Климатическая характеристика

Лесорастительные условия

Рельеф и почвы

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 осино-вых 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.

Лесорастительное районирование

Лесорастительное районирование показывает географическое разнообразие лесов, как природной основы специализации лесохозяйственного производства и организации его на зонально-типологической основе.

Цель лесорастительного районирования - формирование системы территориальных образований, относительно однородных в своих границах по лесорастительным, экономическим и иным условиям, принципам организации лесоуправления и использования лесов. На его основе проводятся другие виды специализированного районирования: лесопожарное, лесосеменное, лесомелиоративное, лесовосстановительное и другие. Лесорастительное районирование служит важной теоретической предпосылкой для рационального ведения лесного хозяйства.

Согласно статье 15 Лесного кодекса и приказа Министерства Природных ресурсов и экологии РФ от 18 августа 2014 г. № 367 «Об утверждении перечня лесорастительных зон Российской Федерации и перечня лесных районов Рос-

сийской Федерации» леса лесничества отнесены к лесостепной зоне, лесостепному району европейской части Российской Федерации.

Природно-климатические условия

По территории лесничества протекают 2 крупных реки: - Волга, Свияга. В северной части предприятия Волга течет с запада на восток, а затем поворачивает на юг. В западной части с юга на север протекает Свияга и впадает в Волгу.

Реки имеют устойчивый ледяной покров средней продолжительностью пять месяцев, который устанавливается в середине ноября. Вскрытие рек происходит в середине апреля.

В таблице 2, приводится характеристика рек и водоемов, имеющих на территории лесничества.

Таблица 2 Характеристика рек протекающих по территории лесничества

№ п/п	Наименование рек	Куда впадает река	Протяжённость общая км.	Ширина водоохранной зоны
1	2	3	4	5
1	Ручьи, реки без	-	-	50
2	Сулица	Волга	47,0	100
3	Свияга	Волга	375,0	200
4	Бирля	Свияга	52,0	200
5	Кубня	Свияга	176,0	200
6	Аря	Свияга	56,4	200
7	Волга	Каспий	3530	200

В соответствии со статьей 65 Водного кодекса Российской Федерации установлены водоохранные зоны и прибрежные полосы.

Водоохранными зонами являются территории, которые примыкают к береговой линии морей, ручьев, рек, озер, водохранилищ и на которых устанавливается специальный режим осуществления хозяйственной и иной деятельности в целях предотвращения загрязнения, засорения, заиления

указанных водных объектов и истощения их вод, а также сохранения среды обитания водных биологических ресурсов и других объектов животного и растительного мира.

Ширина водоохранной зоны рек или ручьёв устанавливается от их истока протяжённостью:

- до 10 км - в размере 50 м;
- от 10,1 км до 50 км - в размере 100 м;
- от 50,1 км и более - в размере 200 м.

Радиус водоохранной зоны для истоков рек, ручьев устанавливается в размере 50 м. Ширина водоохранной зоны озёр, водохранилищ, за исключением озёр, расположенных внутри болота и озёр и водохранилищ с акваторией менее 0,5 кв. км (50 га) устанавливается в размере 50 м.

В целом, климат района расположения лесничества вполне благоприятен для развития и роста древесной растительности.

Работникам лесного хозяйства необходимо учитывать складывающиеся погодные условия (явление заморозков, засухи, сильных ветров, ливневых осадков и др.) и в соответствии с ними регулировать все процессы лесохозяйственного производства.

2.2. Рельеф, геологическое строение 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

ад 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 3,5 % 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.

ГЛАВА 3. ПРОГРАММА, МЕТОДИКА И ОБЪЕКТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

3.2 Программа, методика и объекты исследований

Цель исследований: Определение состояния культур ели в Чулпанихинском участковом лесничестве ГКУ «Приволжское лесничество».

Задачи исследований: - провести обследование культур ели различного возраста и состояния на территории Чулпанихинского участкового лесничества ГКУ «Приволжское лесничество»;

- провести на данных объектах пересчет сопутствующих пород по состоянию;
- проанализировать результаты исследований.

3.1.Программа исследований

Программа исследований

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.

3.2 Методика исследований

Работа состоит из трёх периодов: подготовительный период, полевой период и камеральный период.

Подготовительный период:

В подготовительный период особое внимание уделялось изучению имеющихся лесоустроительных материалов, а также литературных источников.

- а) плана организации лесного хозяйства
- б) таксационных описаний
- в) лесоустроительных планшетов
- г) плана лесонасаждений

д) по материалам лесоустройства и книги лесных культур намечаются участки еловых насаждений для обследования в натуре и закладке пробных площадей в типичных выделах.

Полевой период:

После осмотра в натуре культур ели и принятия решения об их детальной исследовании закладываются пробные площади для их детальной изучения.

После ограничения пробной площади в натуре заполняется карточка, в которой указывается местоположение, площадь и проводится глазомерная таксационная характеристика древостоя. Затем производится перечёт деревьев. Перечёт проводим по ступеням толщины с градацией в 2 см. Деревья подразделяются и помечаются (цифрами на дереве) по состоянию на : здоровые № 1, ослабленные № 2, сильно ослабленные № 3, усыхающие № 4, сухостойные № 5.

Пробные площади (ПП) закладывались в различных участках в соответствии с ГОСТом 16128-70 и ОСТ 56-69-83. Пробные площади закладываются, отступая от кварталных просек, дорог, границ и открытых стен леса не менее, чем на 30 метров. Все части ПП должны быть однородны по таксационным показателям и степени хозяйственного воздействия или повреждения, если они наблюдались в прошлом. Размер ПП принимается такой, чтобы обеспечить наличие на ней не менее 200 деревьев основного элемента леса.

Выбранную ПП ограничиваем визирами, снимаем с помощью угломерного инструмента и промером линий мерной лентой. Деревья вдоль

визира, примыкающего к пробе, отмечаем слабыми затёсками. По углам ПП ставим столбы с нанесением соответствующей записи и производим привязку к квартальной сети.

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	Крона сильно ажурная; листва мелкая, редкая, светло-зеленая или	

	очень слабый или отсутствует; усыхание более 2/3 ветвей	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: [15].

$$K_{\text{ср.}} = (P_1 \times K_1 + P_2 \times K_2 + P_3 \times K_3 + P_4 \times K_4 + P_5 \times K_5) / 100,$$

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 естественного возобновления на учетных площадках размером 5*5, определены его количество и состав.

Результаты исследований обрабатывались методами математической статистики при помощи программного обеспечения EXCEL (Лакин, 1980).

3.3 Объекты исследований

Объектами исследований являлись культуры ели различного состава и возраста. Пробные площади были заложены на 7 объектах - в квартале 64 выделе 21, 22, 28, квартале 41 выделе 2, квартале 21 выделе 7, квартале 20 выделе 9 Чулпанихинского участкового лесничества ГКУ «Приволжское лесничество». В квартале 21 выделе 7 было заложено 2 пробных площади. Таксационные показатели объектов исследований приводятся в нижеследующей таблице.

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

№ объекта	Состав древостоя	Площадь, га	Возраст, лет	ТЛУ	Тип леса	Отн. полнота	Запас, м ³		Средние		Класс бонитета
							на 1 га	на выделе	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	5ЕЗЛП2 КЛ	1,7	6	Д2	Ед	0,7	10	17	2	2	2
кв.41, выд.2	4ЕЗЛП2 ОС1Д	0,2	25	Д2	Ед	0,8	50	10	4	3	2
кв.20, выд.9	10Е	4,7	12	С2	Елп	0,5	10	20	2	2	2
кв.21, выд.7	10Е	7,0	11	С2	Елп	0,5	10	40	2	2	1
кв.21, выд.7	10Е	7,0	11	С2	Елп	0,5	10	40	2	2	1



Рис.1.Объект №1 Кв.64 выдел 21Чулпанихинского участкового лесничества, площадь 1 га. В выделе в 2017 году было проведено осветление. Культуры были посажены в 1997 году.



Рис.2 Объект №2 Кв.64 выдел 22 Чулпанихинского участкового лесничества, площадь 2 га. Культуры были посажены в 1996 году.



Рис.3. Объект №3 Кв.64 выдел 28 Чулпанихинского участкового лесничества, площадь 1,7 га. Культуры посажены вручную в 2009 году.



Рис.4. Объект №4 Кв.41 выдел 2 Чулпанихинского участкового лесничества, площадь 0,2 га. Культуры были посажены в 1990 году.



Рис.5. Объект №5. Кв.20 выдел 9 Чулпанихинского участкового лесничества, площадь 4,7 га. Культуры реконструкции, посажена ель коридорным способом в 2003 году. Размещение 20*25 м.



Рис.6. Объект №6. Кв.21 выдел 7 Чулпанихинского участкового лесничества, площадь 7,0га. Культуры реконструкции, посажена ель коридорным способом в 2004 году. Размещение 5*0,5 м



Рис.7. Объект №7 Кв.21 выдел 7 Чулпанихинского участкового лесничества, площадь 7,0га. Культуры реконструкции, посажена ель коридорным способом в 2004 году. Размещение 3*0,5 м. Из рисунка видно, на пробной площади возобновлен дуб.

ГЛАВА 4. 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 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» (по материалам лесоустройства)

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 0	5,0 0,2	5,8 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.1. 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.1).

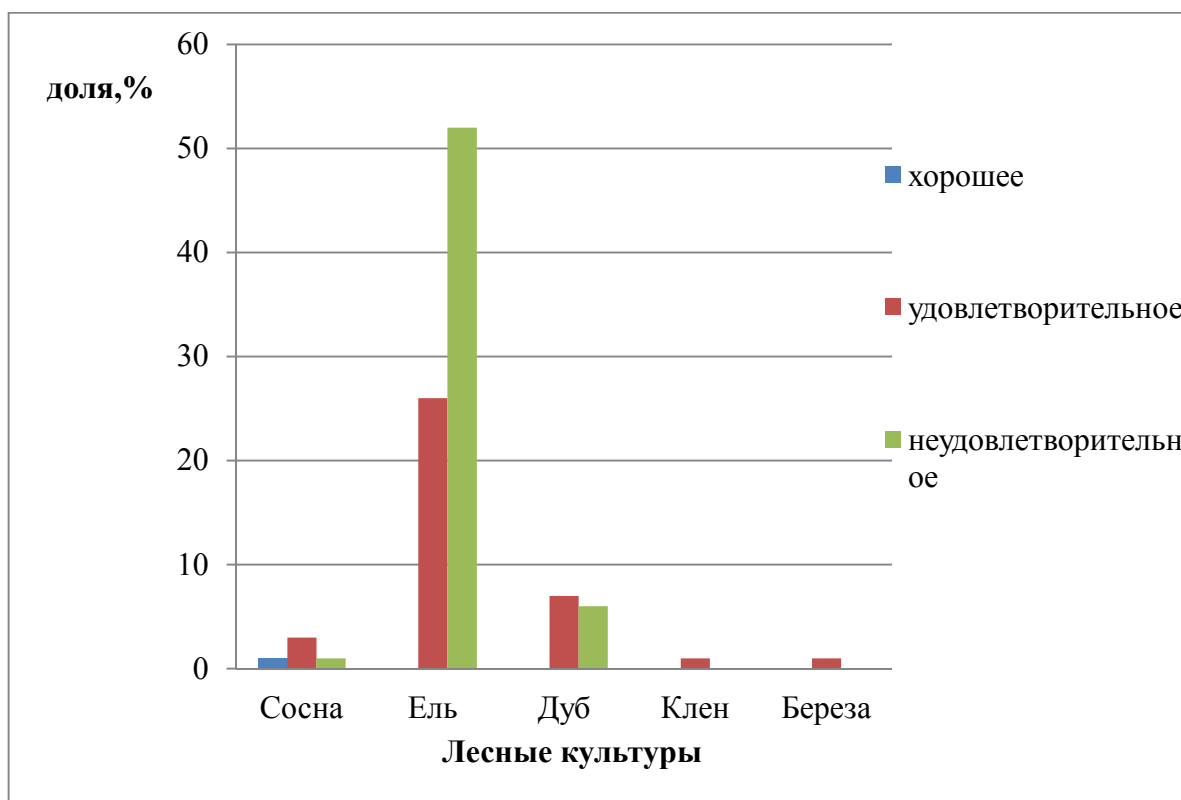


Рис.2. Состояние лесных культур под пологом леса в ГКУ «Приволжское лесничество».

Таблица.3.4. Причины гибели лесных культур (по материалам лесоустройства).

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

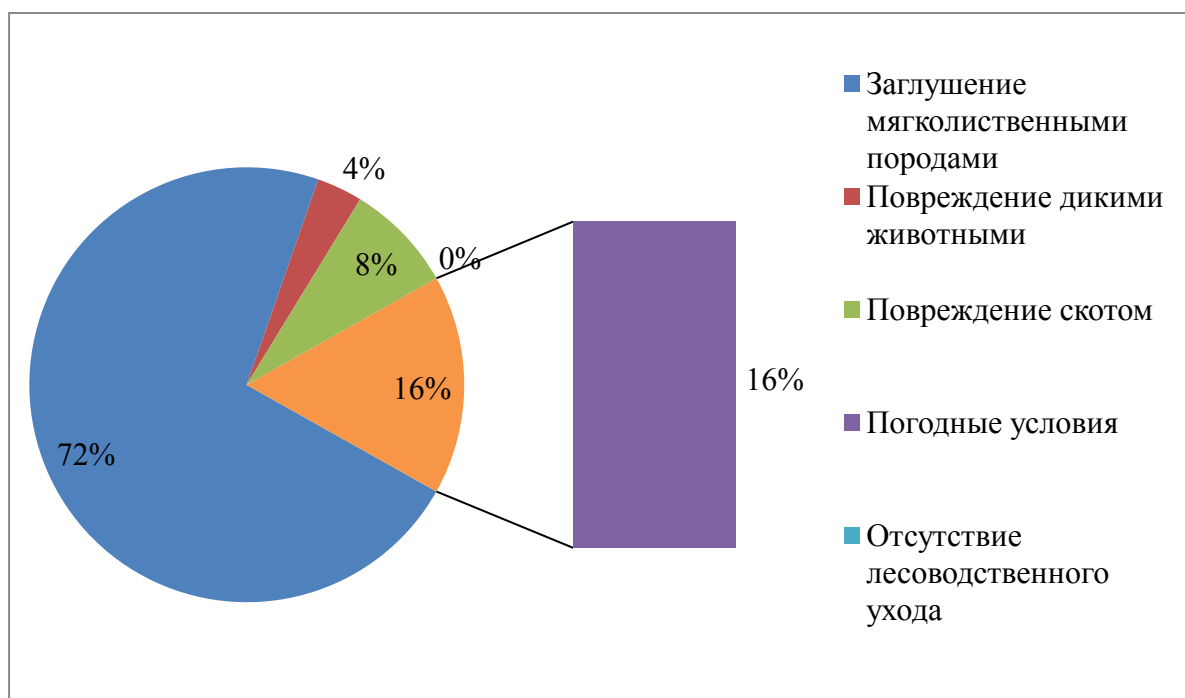


Рис.3. Причины гибели лесных культур старших возрастов в ГКУ» Приволжское лесничество»

Как видим из рис.3, основная причина гибели лесных культур - это заглушение 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, выд.21. Ниже приведены результаты исследований.

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

Ступени толщин, 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:

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

$$K = (75 \times 1 + 10 \times 2 + 3 \times 4 + 12 \times 5) / 100 = 1,67$$

Насаждение ели на данном объекте относится к ослабленным.

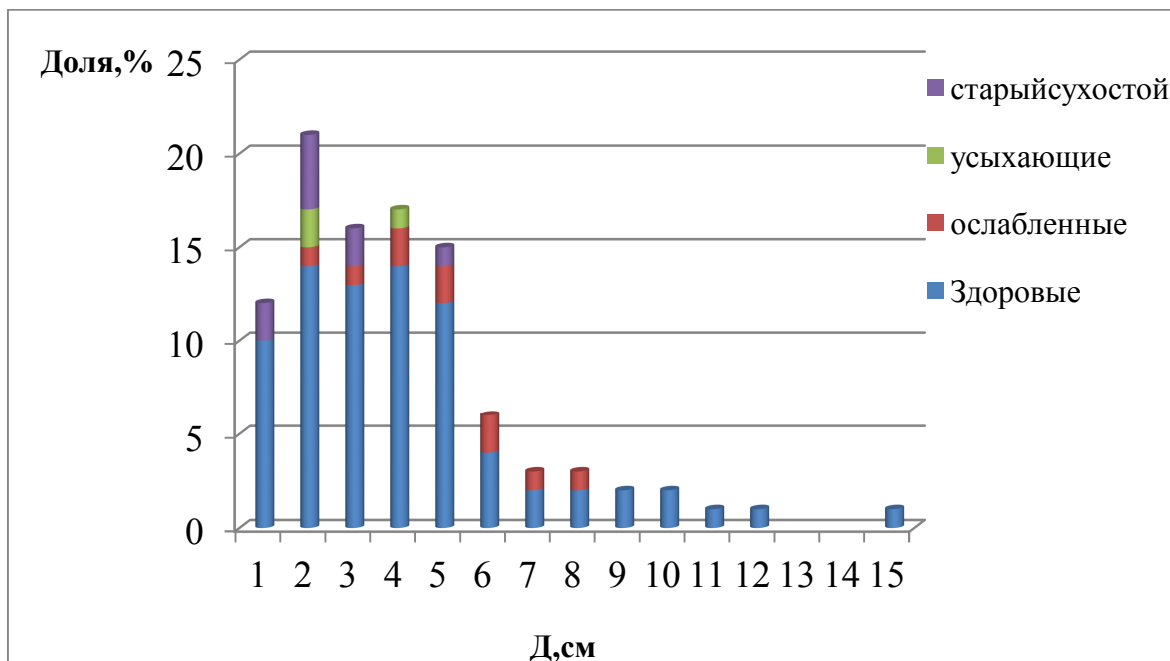


Рис.4.Распределение еловых насаждений по состоянию и по ступеням толщины на объекте №1.

Распределение еловых насаждений по состоянию и по ступеням толщины (рис.4) показывает, что меньше всего пострадала ель больших диаметров.

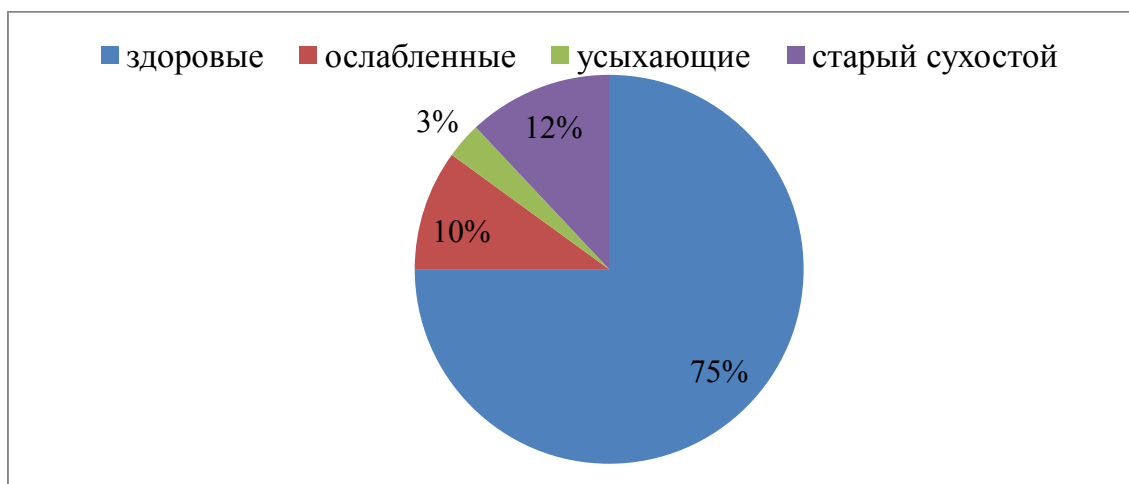


Рис.5.Распределение еловых насаждений по состоянию на объекте №1

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

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

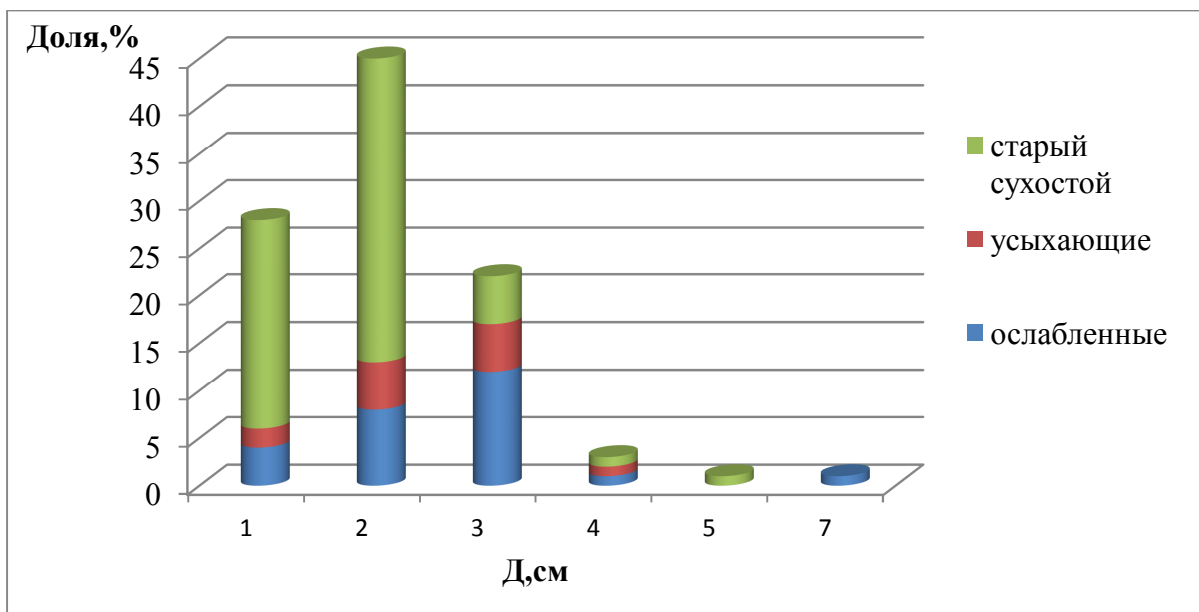


Рис.6.Распределение еловых насаждений по диаметру и по состоянию.

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



Рис.7.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

Показатели	диаметр	ослабленные	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 по породам о диаметру (см)

Показатели	Липа	Клен	Дуб	Ель
Среднее $\bar{X}$	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 по породам по среднему диаметру (см)

Порода	Диаметр, см	$\pm m_x$	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.28 на открытой местности

Ступени толщины, см	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
итого	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 $\bar{X}$	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.8. 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: $N = (n*10000) / P = (124,4*10000) / 250 = 4976 \text{ шт/га}$. 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.

Ступе ни толщи ны, 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
итого	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.9. 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, выд.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 диаметр меньше 10 см..

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

Показатели	Диаметр, см
Среднее $\bar{X}$	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 3.24.- Сравнительная таблица средних показателей ели на 3 объектах

Порода	Средний диаметр
Ель 1	4,10
Ель 2	2,21
Ель 4	12,04
Итого	18,35

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.

Объект №5

Заложен и проведен сплошной пересчет с разделением деревьев ели по состоянию на пробных площадях в 20 квартале, 9 выделе, площадью 4,7 га. На данном объекте проведена реконструкция ели. Ниже приведены результаты исследований.

Таблица 3.25. - Распределение ели по состоянию и по ступеням толщины кв.20 выд.9 (по количеству).

Ступени толщины	Здоровые		Старый сухостой		итого	
	шт	%	шт	%	шт	%
2			4	5	4	5
4	2	3	6	8	8	11
6	10	13	1	1	11	14
8	4	5	1	1	5	7
10	12	16	1	1	13	17
12	10	13			10	13
14	4	5			4	5
16	8	11			8	11
18						
20	4	5			4	5
22	3	4			3	4
24	3	4			3	4
26	2	3			2	3
28						
30	1	1			1	1
итого	63	83	13	17	76	100

На данном объекте преобладают здоровые деревья.

Степень ослабления насаждения ели на выделе:

$K=(83*1+17*5)/100=1,68$ – относится к ослабленным



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.

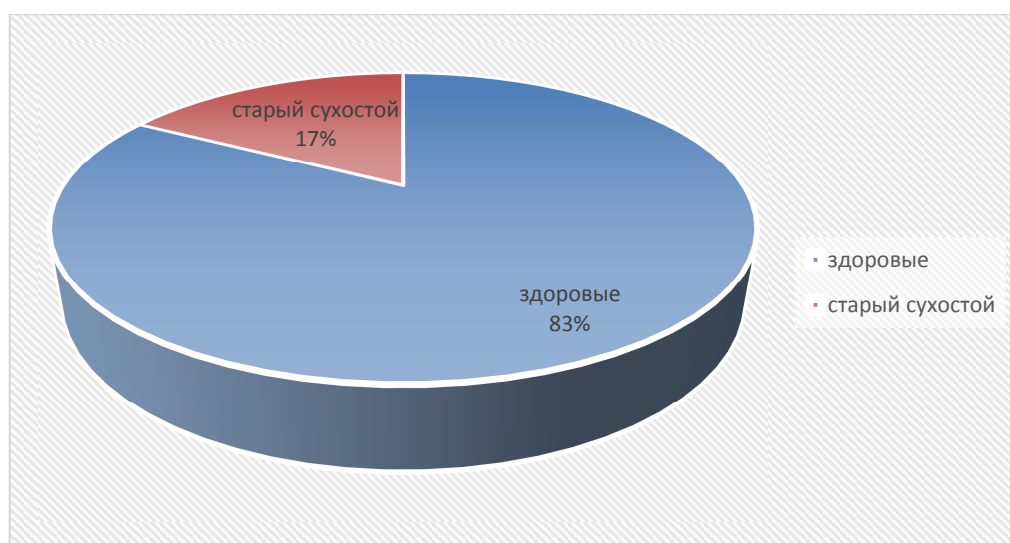


Рис.11.Распределение еловых насаждений по состоянию на объекте №5

Как видно из рисунка 11 наибольшее количество деревьев ели приходится на здоровые – 83%, наименьшее – на старый сухостой-17%. Усыхающие деревья на данном объекте отсутствуют.

Таблица 3.26.– Данные статистической обработки ели, кв.20 выд. 9 по категориям состояния

Показатели	диаметр	здоровые	старый сухостой	итого
Среднее $\bar{X}$	11,63	13,08	4,62	11,63
Стандартная ошибка $\pm m_x$	0,76	0,78	0,86	0,76
Стандартное отклонение σ	6,59	6,19	3,10	6,59
Дисперсия выборки σ^2	43,49	38,30	9,59	43,49
Минимум	2	4	2	2
Максимум	30	30	12	30
Сумма	884	824	60	884
Счет	76	63	13	76
Изменчивость $V, \%$	56,4	47,3	67,09	56,6
Ошибка $P, \%$	6,5	6	18,61	6,5

По данным статистической обработки можно увидеть, что средний диаметр выше у здоровых 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 в междурядьях культур ели произрастают лиственные породы, такие как осина, дуб, клен, береза. Их данные перечета по ступеням толщины приводятся в следующей таблице.

Таблица 3.27. - Распределение по количеству и по ступеням толщины осины, дуба, клена, березы

Ступени толщины, см	осина		дуб		клен		береза		итого	
	шт	%	шт	%	шт	%	шт	%	шт	%
6	2	4			4	8			6	12
8										
10	1	2	1	2	1	2			3	6
12			1	2	3	6			4	8
14	1	2	4	8	3	6			8	16
16	9	18	1	2					10	20
18	4	8							4	8
20	4	8					2	4	6	12
22	1	2							1	2
24	3	6	1	2					4	8
26	1	2							1	2
28	2	4							2	4
30	2	4							2	4
итого	30	59	8	16	11	22	2	4	51	100

Из таблицы 3.27 можно увидеть, что больше всего на лесном участке произрастает осина, меньше всего березы.

Таблица 3.28.– Данные статистической обработки осины, дуба, клена, березы кв.20 выд9

Показатели	Осина	Дуб	Клен	Береза	Среднее
Среднее X	18,93	14,75	10,18	20	16,43
Стандартная ошибка $\pm m_x$	1,11	1,46	1,06	0	0,88
Стандартное отклонение σ	6,07	4,13	3,52	0	6,29
Дисперсия выборки σ^2	36,89	17,07	12,36	0	39,57
Минимум	6	10	6	20	6

Максимум	30	24	14	20	30
Сумма	568	118	112	40	838
Счет	30	8	11	2	51
Изменчивость V, %	32,07	28	34,5	0	38,3
Ошибка P, %	5,8	9,9	10,4	0	5,35

Из данных статистической обработки можно увидеть, что средний диаметр осины составляет 18,93 см, а у дуба среднее значение-14,75 у клена среднее значение составляет 10,18см. Большой диаметр осины объясняется тем, что быстрорастущая порода, поэтому обогнал дуба в диаметре, хотя и он появился на данном объекте позже других пород.

Таблица 3.29. Сравнительная характеристика по породам по среднему диаметру (см)

Порода	Диаметр, см	$\pm m_x$	Σ	σ^2	V, %	P, %	t
Е	11,63	0,76	884	43,49	56,4	6,5	
Ос	18,93	1,11	568	36,89	32,07	5,8	-5,45
Д	14,75	1,46	118	17,07	28	9,9	-1,89
Кл	10,18	1,06	112	12,36	34,5	10,4	1,12
Б	20,00	0	40	0	0	0	0

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

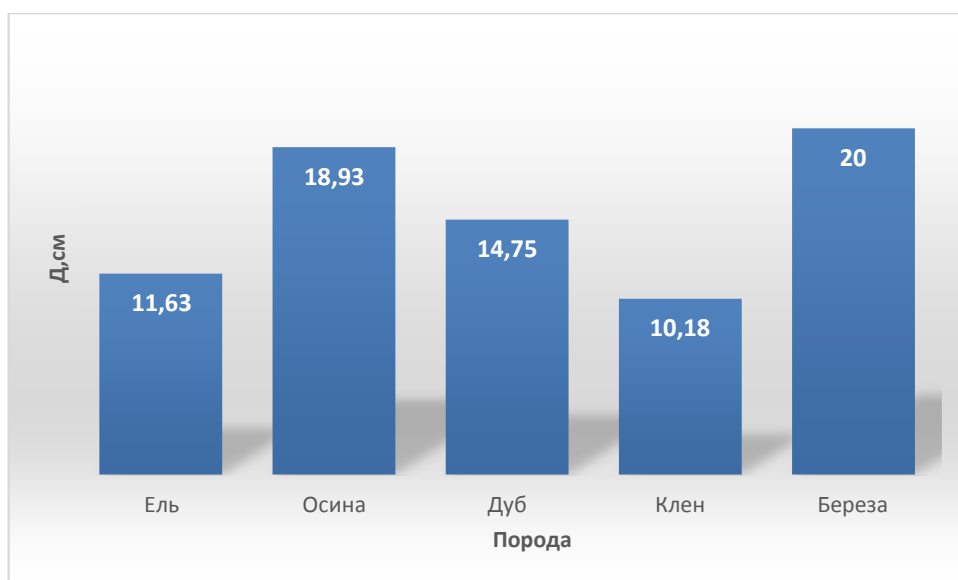


Рис 12 Сравнительная характеристика по породам по среднему диаметру (см)

Объект №6

Заложен и проведен сплошной пересчет с разделением деревьев ели по состоянию на пробных площадях в 21 квартале, выделе 7. Ниже приведены результаты исследований.

Таблица 3.30. - Распределение ели по состоянию и по ступеням толщины кв.21 выд 7 (по количеству).

Ступени толщины	Здоровые		Старый сухостой		итого	
	шт	%	шт	%	шт	%
2			10	8	10	8
4	2	2	13	11	15	13
6	13	11	7	6	20	17
8	21	18	2	2	23	19
10	7	6			7	6
12	10	8			10	8
14	7	6			7	6
16	2	2			2	2
18	3	3			3	3
20	10	8			10	8
22	3	3			3	3
24	5	4			5	4
26	3	3			3	3
итого	86	73	32	27	118	100

На данном объекте преобладают здоровые деревья.

Степень ослабления насаждения ели на выделе:

$K = (73 \cdot 1 + 27 \cdot 5) / 100 = 2,08$ – относится к ослабленным

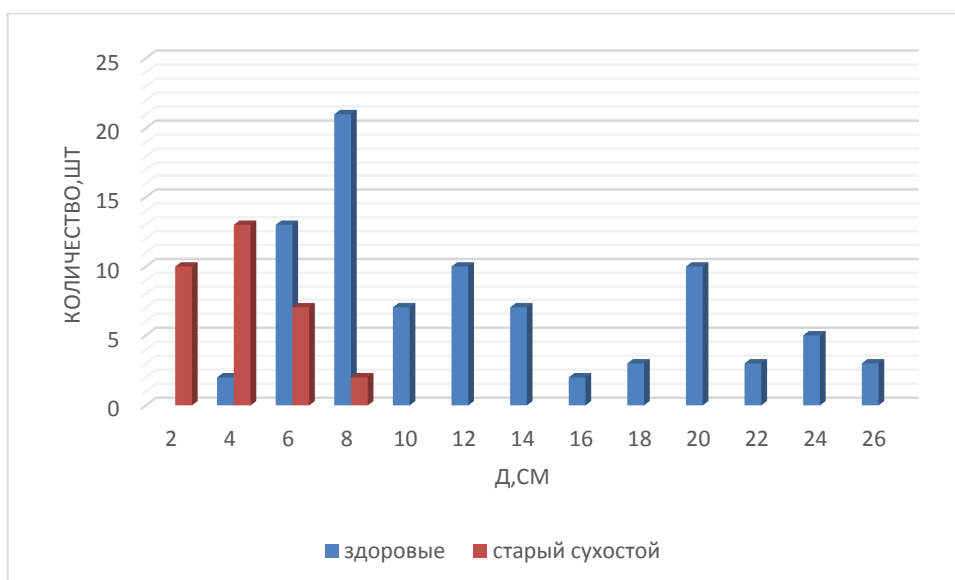


Рис.13.Распределение еловых насаждений по диаметру и по состоянию.

Распределение еловых насаждений по диаметру и по состоянию (Рис.13.) показывает, что больше усохла ель меньшего диаметра.

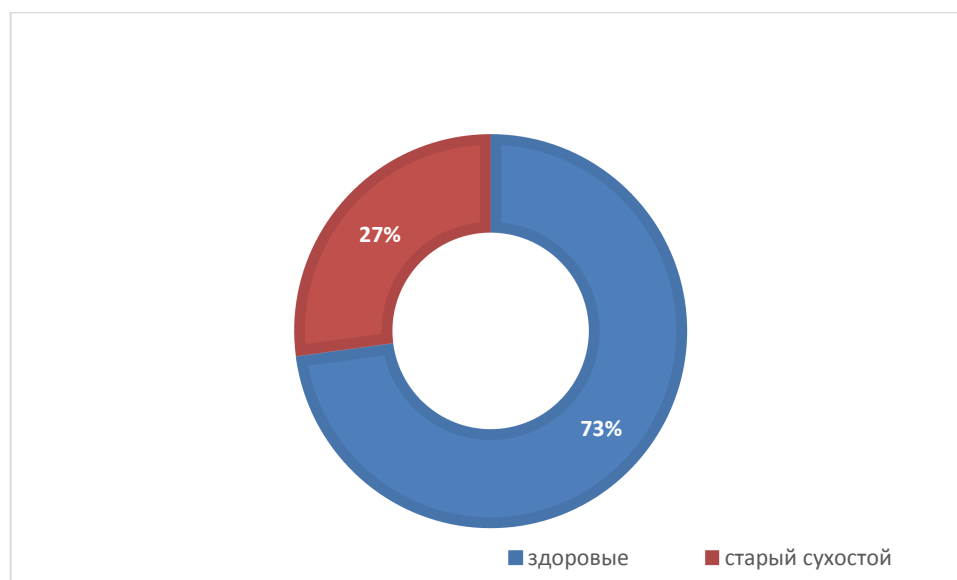


Рис.14.Распределение еловых насаждений по состоянию на объекте №6

Как видно из рисунка 14 наибольшее количество деревьев ели приходится на здоровые – 73%, наименьшее – на старый сухостой-27%. Усыхающие деревья на данном объекте отсутствуют.

Таблица 3.31.– Данные статистической обработки ели, кв.21выд 7

Показатели	диаметр	здоровые	Старый сухостой	итого
Среднее X	10,4	12,7	4,1	10,4
Стандартная ошибка $\pm m_x$	0,6	0,7	0,3	0,6
Стандартное отклонение σ	6,7	6,3	1,8	6,7
Дисперсия выборки σ^2	44,4	39,2	3,2	44,4
Интервал	24,0	22,0	6,0	24,0
Минимум	2,0	4,0	2,0	2,0
Максимум	26,0	26,0	8,0	26,0
Сумма	1216,0	1092,0	130,0	1216,0
Счет	117,0	86,0	32,0	117,0
Изменчивость V, %	64,4	49,6	43,9	64,4
Ошибка P, %	5,8	5,5	7,3	5,8

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

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

Таблица 3.32. - Распределение по количеству и по ступеням толщины осины, дуба, клена, березы

Ступени толщины, см	осина		клен		береза		дуб		итого	
	шт	%	шт	%	шт	%	шт	%	шт	%
6			1	2			1	2	2	4
8			2	4	1	2	1	2	4	8
10			4	8		0	4	8	8	16
12	6	12	4	8	1	2	1	2	12	24
14	2	4	2	4		0		0	4	8

16	2	4		0	1	2		0	3	6
18	1	2	1	2	1	2	1	2	4	8
20	4	8		0		0		0	4	8
22	1	2		0		0		0	1	2
24	3	6		0		0	1	2	4	8
26	3	6		0		0		0	3	6
30		0		0		0		0		0
32		0		0		0		0		0
34	1	2		0	1	2		0	2	4
итого	23	45	14	27	5	10	9	18	51	100

Из таблицы 3.32 можно увидеть, что больше всего на лесном участке произрастает осина, меньше всего березы.

Таблица 3.33.– Данные статистической обработки осины, дуба, клена, березы кв.21 выд 7

Показатели	Диаметр	Осина	Клен	Береза	Дуб	Итого
Среднее X	15,28	18,96	11,14	17,60	10,50	15,28
Стандартная ошибка $\pm m_x$	0,94	1,28	0,80	4,45	1,24	0,94
Стандартное отклонение σ	6,67	6,12	3,01	9,94	3,51	6,67
Дисперсия выборки σ^2	44,53	37,41	9,05	98,80	12,29	44,53
Минимум	6	12	6	8	6	6
Максимум	34	34	18	34	18	34
Сумма	764	436	156	88	84	764
Счет	50	23	14	5	8	50
Изменчивость V, %	43,6	32,3	27,1	56,5	33,4	43,6
Ошибка P, %	6,15	6,7	7,2	25,3	11,8	6,1

Из данных статистической обработки можно увидеть, что средний диаметр осины составляет 18,96 см, а у дуба среднее значение-10,5 у клена среднее значение составляет 11,14см, у березы-17,6 см. Большой диаметр осины объясняется тем, что быстрорастущая порода, поэтому обогнал дуба в диаметре, хотя и он появился на данном объекте позже других пород.

Таблица 3.35. Данные статистической обработки по породам по среднему диаметру (см)

Порода	Диаметр, см	$\pm m_x$	Σ	σ^2	V, %	P, %	t
Е	10,4	0,6	1216,0	44,4	64,4	5,8	
Ос	18,96	1,28	436	37,41	32,3	6,7	-6,07
Кл	11,14	0,80	156	9,05	27,1	7,2	-0,74
Б	17,60	4,45	88	98,80	56,5	25,3	-1,6
Д	10,50	1,24	12,29	84	33,4	11,8	-0,07

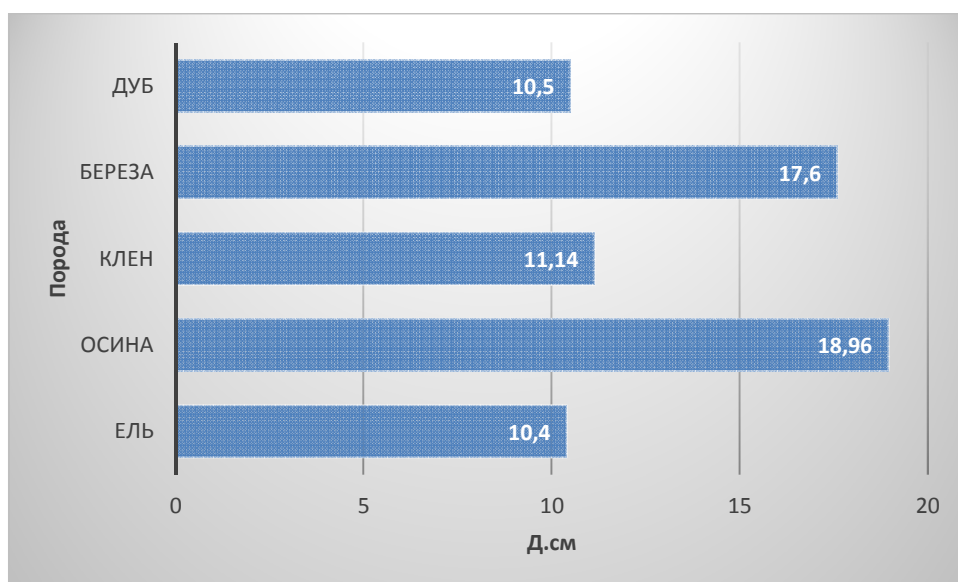


Рис 15 Сравнительная характеристика по породам по среднему диаметру (см)

Объект №7

Заложен и проведен сплошной пересчет с разделением деревьев на пробных площадях в 21 квартале, в.7. Ниже приведены результаты исследований.

Таблица 3.36.- Распределение ели, сосны и дуба по количеству и по ступеням толщины кв.21 выд.7

Ступени толщины, см	Ель		Сосна		дуб		итого	
	шт	%	шт	%	шт	%	шт	%
1	13	9			5	4	18	13
2	7	5			5	4	12	9
3	10	7			5	4	15	11
4	19	14			3	2	22	16
5	20	14			2	1	22	16
6	21	15			1	1	22	16
7	13	9					13	9
8	6	4					6	4
9	1	1	1	1			2	1
10	1	1					1	1
11			1	1			1	1
12								
13			1	1			1	1
19			2	1			2	1
22			1	1			1	1
23			1	1			1	1
Всего	111	80	7	5	21	15	139	100

Из данной таблицы можно увидеть, что в больших ступенях толщины присутствует сосна, возраст сосны 15 лет, это свидетельствует, что сосна в данных лесорастительных условиях растет быстрее ели и дуба. По

таксационному описанию возраст ели на сегодняшний день 16лет, возраст дуба-18 лет.

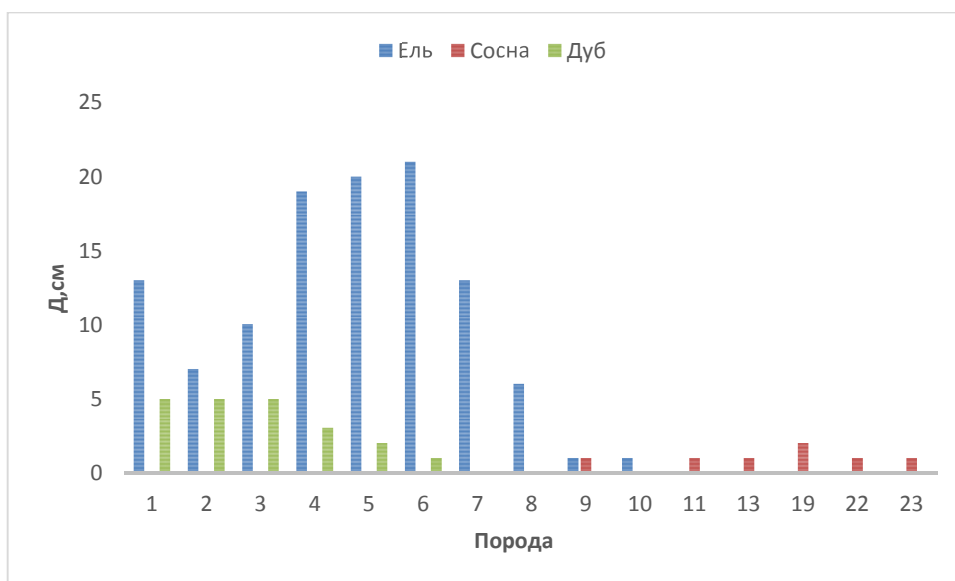


Рис.16.Распределение ели и сопутствующих пород насаждений по диаметру

Вышесказанное подтверждают данные статистической обработки - средний диаметр сосны составляет 16,57 см, у ели среднее значение-4,66, у дуба среднее значение составляет 2,76 (таблица 3.34.)

Таблица 3.37.– Данные статистической обработки ели, сосны ,дуба

Показатели	Ель	Сосна	Дуб	Среднее
Среднее $\bar{X}$	4,66	16,57	2,76	4,97
Стандартная ошибка $\pm m_x$	0,20	2,09	0,32	0,30
Стандартное отклонение σ	2,10	5,53	1,48	3,58
Дисперсия выборки σ^2	4,41	30,62	2,19	12,81
Минимум	1	9	1	1
Максимум	10	23	6	23
Сумма	517	116	58	691
Счет	111	7	21	139

Изменчивость V, %	45	33,4	53,6	72,03
Ошибка Р, %	4,3	12,6	11,6	6,03
Существенность различия, t		-5,67	5	-0,75



Рис.8. Ель, поврежденная лосями.

Одной из причин гибели лесных культур является повреждение деревьев дикими животными. На данном объекте было замечено единичные случаи повреждения коры и веток ели лосями.

Таблица 3.38.- Сравнительная таблица средних показателей ели на 3 объектах

Порода	Средний диаметр
Ель 5	11,63
Ель 6	10,4
Ель 7	4,66
Итого	26,69

По вышеприведенным данным установлено, что лучше всего ель произрастает на 7 объекте, на плодородных почвах, в условиях свежей судубравы. Целесообразнее в данном объекте посадить дуб, так как он в данных лесорастительных условиях хорошо растет.

Выводы

Полученные данные при анализе, позволило сделать следующие выводы.

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.

Рекомендации

1. 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.

2. 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.

3. 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.
17. 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.
18. Газизуллин А. Х., Минниханов Р. Н., Гиззатуллин В. Н. Ведение комплексного, многоцелевого лесного хозяйства в малолесных регионах. – Казань, 2003. – 216 с.
19. ГОСТ 18486 – 87. Лесоводство. Термины и определения: Введ. С 0101.89. – М.: Изд-во стандартов, 1988. – 16 с.
20. Рекомендации по восстановлению и выращиванию лесных насаждений в лесорастительных условиях Юго-Восточного Закамья Татарской АССР. / А.И.Мурзов, Н.А.Кузнецов, Б.Д.Хасаншин. – Казань, 1976. – 20с.
21. П.А. Соколов, А.Х. Газизуллин, А.С. Пуряев. Методика учета естественного возобновления: методические указания для студентов – дипломников и аспирантов специальности «Лесное хозяйство» - Казань: РИЦ «школа», 2007 – 44 стр.
22. Руководство по лесовосстановлению и лесоразведению в лесостепной, степной, сухостоепной и полупустынной зонах европейской части РФ, 1993
23. Маслов, А. Д. Состояние и динамика очагов размножения короеда типографа в Центральной России во второй половине 2011 г., прогноз на 2012 г. [Электронный ресурс] / А. Д. Маслов, И. А. Комарова, А. С. Котов // Лесохоз. информ. - 2012. - № 1. - С. 35-41. www.lhi.vni-ilm.ru.

24. Щепотьев, Ф.Л. Быстрорастущие древесные породы / Ф.Л. Щепотьев, Ф.А. Павленко / М., Сельхозиздат, 1962, 373 с.
25. Маслов, А. Д. Кризис вспышки массового размножения короеда-типографа *Ips typographus* L. в 2014 г. / А. Д. Маслов // Лесной вестник. - 2014. - № 6 (18). - С. 128-132.
26. Денисов С. А. Лесоведение. Смена пород: Учебное пособие / С. А. Денисов. Йошкар-Ола: МарГТУ, 1999. 78 с.
27. Гроздова, Н.Б. Береза. /Н.Б. Гроздова/ М.: изд. Лесная промышленность. 1979г.-78с.
28. Википедия. Свободная энциклопедия [Электронный ресурс]: Электрон. дан. – Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki/>, свободный.
29. Повышение устойчивости еловых насаждений к неблагоприятным факторам / А. Д. Маслов, И. А. Комарова, С. Ю. Краснобаева. – Пушкино: ВНИИЛМ, 2015. – С. 28.
30. Маслов, А. Д. Состояние и динамика очагов размножения короеда типографа в Центральной России в 2010 г. и первой половине 2011 г. [Электронный ресурс] / А. Д. Маслов, И. А. Комарова, А.С. Котов // Лесохоз. информ. - 2011. - № 1. - С. 39-46. www.lhi.vniilm.ru.
31. Тюрин, А.В. Нормальная производительность насаждений (сосны, березы, осины и ели) всеобщие таблицы хода роста./А.В. Тюрин/ Сельхозгиз, Москва, 1930., с. 45-70
32. Маслов, А. Д. Динамика размножения короеда типографа в Центральной России в 2010-2013 гг. и прогноз на 2014 г. [Электронный ресурс] / А. Д. Маслов, И. А. Комарова, А. С. Котов //Лесохоз. информ. - 2014. - № 1. - С. 38-46. www.lhi.vniilm.ru.
33. Деревья и кустарники СССР. Дикорастущие, культивируемые и перспективные для интродукции. Род 1. *Betula* L. — Берёза // Ред. тома

- С.Я.Соколов. — М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1951. — Т. II. Покрытосеменные. — С. 306- 307. — с.
34. Гусев И.И. Продуктивность ельников Севера / И.И. Гусев. - Л: Изд-во ЛГУ, 1973. - 232 с.
35. Воронин, Ф. Н. Об усыхании ельников на территории Национального парка «Лосиный остров» / Ф. Н. Воронин, В. В. Киселева ; под ред. В. В. Киселевой, Ф. Н. Воронина // Науч. тр. национального парка «Лосиный остров». - Вып. 3. - М. : Типография Эй Би Ти Групп, 2014. -С. 25-33.
36. Методические рекомендации по надзору, учету и прогнозу массовых размножений стволовых вредителей и санитарного состояния лесов / А. Д. Маслов, Ю. П. Демаков, Л. С. Мату-севич [и др.]. - Пушкино : ВНИИЛМ, 2006. - 108 с.
37. Руководство по защите хвойной древесины от вредных насекомых. - М. : ВНИИЛМ, АИЛиЛХ, 1996. - 25 с.
38. Об утверждении Правил санитарной безопасности в лесах. Постановление Правительства РФ от 29.06.2007 № 414.
39. Об утверждении Правил заготовки древесины. Приказ Рослесхоза от 01.08.2011 № 337.
40. Об утверждении Правил ухода за лесами. Приказ МПР России от 16.07.2007 № 185.
41. Руководство по проведению санитарно-оздоровительных мероприятий. Приложение 2 к приказу Федерального агентства лесного хозяйства от 27.12.2007 № 523 «Об утверждении методических документов».
42. Руководство по планированию, организации и ведению лесопатологических обследований. Утверждено приказом Рослесхоза от 29.12.2007 № 523.
43. Методические рекомендации по надзору, учету и прогнозу массовых размножений стволовых вредителей и санитарного состояния

- лесов / Сост. А. Д. Маслов, Ю. П. Демаков, Л. С. Матусевич и др. – Пушкино : МПР, ВНИИЛМ., 2006. – 108 с.
44. Федоров, Н. И. Особенности формирования еловых лесов Беларуси в связи с их периодическим массовым усыханием / Н. И. Федоров, В. В. Сарнацкий. – Мн. : Тэхналогія, 2001. – 180 с.
45. Катаев, ОА. Некоторые особенности усыхания ели в Калининградской области / О. А. Катаев, А. В. Лобанов // Защита леса. 1975. Вып.1. С. 46-75.
46. Абатуров, А.В. Мониторинг состояния ельников Подмосковья // Система мероприятий по улучшению лесопатологического состояния ельников в Европейской части России. - Голицино: ВНИИЛМ, 2002. С. 4-8.
47. Выгодская, Н.Н. Многолетняя динамика почвенного увлажнения и усыхание ели в еловых лесах южной европейской тайги / Н.Н. Выгодская, В.И. Абражко и др. // Лесоведение. 2004. Вып. 1.С. 3-22.
48. Нифонтов, В.И. К вопросу об усыхании еловых насаждений // Комплексные меры защиты ельников европейской части России по подавлению вспышки массового размножения короеда-типографа. - Пушкино: ВНИИЛМ, 2001. С 37-38.
49. Цветков В.Ф. К состоянию коренных еловых лесов на водоразделе Ваеньги и Юлы (междуречье С. Двины и Пинеги / В.Ф. Цветков // Старовозрастные леса Архангельской области - перспективы сохранения. - Архангельск, 2003. -С. 5-9.
50. Ярошенко А.Ю. Малонарушенные лесные территории Европейского Севера России / А.Ю. Ярошенко, П.В. Потапов, С.А. Трубникова. - М.: Гринпис России, 2001. - 75 с.

ПРИЛОЖЕНИЯ

кв. 64, выд. 22, Чулпанихинское уч. лес-во

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
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

4				4	4
5				5	5
6					
7		7			7
Итого		58	26	89	173

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
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
10	10
10	10
11	11
11	11
11	11
11	11
11	11
12	12
12	12
12	12
12	12
12	12
12	12
13	13
13	13
14	14
14	14
14	14
14	14
15	
16	16
16	16
17	
18	18
19	
20	
21	
22	20

Итого:	608

Клен	
диаметр	здоровые
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
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
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

кв.64,выд.21,Чулпанихинское

	Ель				
диаметр	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
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

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
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
9	9				9
10	10				10
10	10				10
11	10				10
12	12				12
13					
14					15

15	15				
Итого:	349	49	8	22	428

Липа	
диаметр	здоровые
1	
2	
3	
4	4
5	5
5	5
5	5
6	6
6	6
6	6
6	6
6	6
6	6
7	7
7	7
8	8
8	8
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
9	9
9	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
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
8	8
13	13
14	14
19	19
	93

кв.41,в 2.,Чулпанихинское уч.лес-во

	Ель	
диаметр	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
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
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
20	0,32	0,32
20	0,32	0,32
Итого:	5,41	5,411

[illegible]

4			4	4
4			4	4
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
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
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