

**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

Галиахметов Марат Наилевич

**«ИЗУЧЕНИЕ ЕСТЕСТВЕННОГО ВОЗОБНОВЛЕНИЯ В ОЧАГАХ
УСЫХАНИЯ ЕЛИ В ГКУ «САБИНСКОЕ ЛЕСНИЧЕСТВО»**

35.04.01 Лесное дело

Магистерская диссертация

**Научный руководитель:
Мухаметшина А.Р.
к.с.-х.н., доцент**

Казань – 2018

**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
Заведующий лесоводства и
лесных культур
_____ Н.М. Ятманова
«____» _____ 2018 г.**

**«ИЗУЧЕНИЕ ЕСТЕСТВЕННОГО ВОЗОБНОВЛЕНИЯ В ОЧАГАХ
УСЫХАНИЯ ЕЛИ В ГКУ «САБИНСКОЕ ЛЕСНИЧЕСТВО»**

**Разработал _____ МД. КазГАУ –35.04.01
(подпись) /Галияхметов М.Н./ (Ф.И.О.) _____ (дата)**

**Руководитель _____ /Мухаметшина А.Р./
(подпись) (Ф.И.О.) _____ (дата)**

Казань – 2018

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	4
1. СОСТОЯНИЕ ИЗУЧЕННОСТИ ВОПРОСА	6
2. ПРИРОДНО-КЛИМАТИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РАЙОНА ИССЛЕДОВАНИЙ	15
3. ПРОГРАММА, МЕТОДИКА И ОБЪЕКТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ	19
3.1 Программа исследований	19
3.2. Методика исследований	19
3.3 Объекты исследований	21
4. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ	24
4.1 Анализ состояния ельников в ГКУ «Сабинское лесничество»	24
4.2 Учет естественного возобновления в очагах усыхания ельников от короеда типографа	29
Выводы и рекомендации	48
Заключение	49
Список литературы	50
Приложения	53

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы. Ежегодно леса подвергаются воздействию комплекса неблагоприятных факторов абиотического и биотического характера. Причиной неудовлетворительного состояния насаждений является комплекс неблагоприятных факторов, который включает в себя: погодные условия, антропогенные факторы, пожары, очаги вредителей и болезней леса, а также повреждения дикими животными. В лесах Республики Татарстан основными причинами неудовлетворительного состояния древостоев болезни леса – 20276,7 га и погодные условия – 16824,1 га, что соответствует 51,7 % и 42,9 % от площади всех насаждений с нарушенной и утраченной устойчивостью.

Вследствие засухи и лесных пожаров 2010 года отмечено сильное ослабление лесных насаждений, в которых произошло массовое заселение древостоя стволовыми вредителями. На очагах распространения болезней отмечено естественное возобновление древостоя желательными и нежелательными породами.

Цель исследований: изучить состояние еловых насаждений и учет естественного возобновления в очагах усыхания ели.

Задачи исследований:

1. Анализ состояния ельников в ГКУ «Сабинском лесничестве».
2. Оценка состояния еловых насаждений по категориям состояния с использованием специальной шкалы.
3. Учет естественного возобновления в очагах усыхания ельников от короеда типографа.

Объекты исследований: Объектами исследований явились еловые лесонасаждения в ГКУ «Сабинское лесничество».

Научная новизна: в процессе выполнения данной работы было изучено состояние еловых насаждений в Шеморданском участковом лесничестве и изучен породный состав возобновления насаждений после усыхания под действием неблагоприятных факторов.

Практическая значимость работы заключается в том, что полученные результаты исследований демонстрируют хозяйственную значимость изучения

естественного возобновления на площадях усыхания ели, предложенных рекомендациях по диагностике и мерам защиты от болезни.

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

Положения, выносимые на защиту:

1. Оценка санитарного состояния еловых насаждений в ГКУ «Сабинское лесничество», связанного с аномальными климатическими условий последних лет;
2. Причины усыхания еловых насаждений;
3. Оценка естественного возобновления ели, в различных лесорастительных условиях.

Апробация: результаты исследований были представлены на заседаниях студенческого научного кружка кафедры лесоводства и лесных культур ФЛХ и Э Казанского ГАУ.

Публикации: материалы диссертации опубликованы в сборнике статей «Лесное хозяйство и рациональное использование природных ресурсов». Региональная научно-практическая конференция. - Казань. Издательство Казанского ГАУ, 2018г.

Структура и объем диссертации: диссертация состоит из введения, 4 глав, заключения. Текстовая часть изложена на 72 страницах, содержит 10 рис., 21 таблицу и приложение. Библиографический список включает 25 наименования.

1. СОСТОЯНИЕ ИЗУЧЕННОСТИ ВОПРОСА

Данные о первом массовом усыхании еловых насаждений приводятся в Лесном журнале в 70-х годах XIX ст., причиной которой является повреждение деревьев короедами. В этот период в России отмечается засуха.

В результате засух, которые в зоне хвойно-широколиственных лесов повторяются систематически один раз в 20-25 лет, снижается устойчивость ельников к гнилевым болезням корней и стволов.

Последние данные о массовом усыхании ельников в Европе в результате массового размножения короедов приходятся на 1993-1994 гг., которое по литературным данным длилось около 10 лет [13].

В очагах усыхания ели в заповедных лесных участках через 10 лет после вспышки короеда типографа изучен породный и высотный состав естественного возобновления деревьев. Исследования проводились в Звенигородском лесхозе Московской обл. Показано, что в составе подроста абсолютно преобладает рябина, сформировавшая ярус высотой около 5 м. второе место по численности подроста занимает ель, однако она сильно уступает рябине, особенно, - в высотной группе 5-8 м. Возобновление сосны. Березы и других древесных пород в очагах усыхания незначительно[4].

Приведены особенности вспышки массового размножения короеда типографа в 2010-2014 гг. и связанного с этим усыхания еловых насаждений. Она наблюдалась по всей зоне засухи – в регионах Центральной России и прилегающих к ним районах южной тайги, Предуралья и Южного Урала. Вспышка размножения короеда- типографа последовательно прошла все фазы – первую, или роста численности (до 2010 г., май и июнь 2010 г.; вторую максимальной численности (июль – август 2010 г. – май – июнь 2013 г.) и третью, фазу кризиса (июль-август 2013 и 2014 г.) Наибольший рост очагов короеда –типографа и максимальное усыхание ель-

ников наблюдалось в 2012 г. В это же время на ряде участков в связи с истощением кормовой базы отмечена миграция жуков на другую кормовую породу – сосну. Нападение типографа на сосну не имело значительных перспектив, уже в 2013 г. оно не наблюдалось. Наибольшее значение в усыхании ели имели первое основное и сестринское поколения короеда-типографа, заселявшие ель в мае-июне [8].

Проведены исследования по влиянию почвенных факторов на устойчивость ельников [12].

В ходе проведенных исследований Иванчиной Л.А., Залесовым С.В. установлена связь степени плодородия и влажности почв с долей усыхания произрастающих на них еловых насаждений в Очерском лесничестве Пермского края. Показано, что доля усыхающих ельников сокращается по мере увеличения плодородия и влажности почвы.

Устойчивость еловых насаждений в лесном районе хвойно-широколиственных лесов европейской части Российской Федерации возрастает по мере увеличения влажности и плодородия почв.

Максимальная площадь очагов усыхания зафиксирована на свежих относительно бедных и относительно богатых почвах.

В общей площади очагов усыхания доминируют насаждения, произрастающие на подзолисто-суглинистых (45,35 %) и дерново-среднеподзолистых, гумусированных и супесчаных почвах (35,5%) [5].

Лямцев Н.И. отмечают, что еловые леса Подмосковья в результате негативного воздействия комплекса факторов быстро теряют устойчивость. Ослабление и отмирание еловых древостоев наблюдается по всему ареалу, в том числе в средней и северной тайге Европейской России. На еловые леса Подмосковья существенное негативное влияние оказывали болезни, ветровалы и связанные с ними локальные хронические очаги короеда ти-

пографа. В 2008 г. площадь ослабленных насаждений составила около 3000 га.

По данным А.Д. Маслова (2011), микроочаг короеда типографа из 5-6 деревьев в начале мая к концу июня распространился на весь участок постоянных наблюдений. Появилось уже около 50 поврежденных деревьев на площади около 0,5 га, заселенность ельника составила около 35%.

Огромную роль ветровалов и буреломов в формировании кормовой базы короеда типографа отмечают практически все ведущие специалисты-энтомологи.

В слабой степени поврежденных древостоях отмечается по 1-3 куртины на 1 га площадью 0,01-0,02 га вываленных и поломанных деревьев. В насаждениях со средней степенью нарушения устойчивости среди устоявших массивов леса встречаются участки вываленного и поломанного леса площадью 0,2-0,4 га. Лесные участки, пострадавшие в сильной степени, представляют собой пространства сплошного ветровала и бурелома с одиночно стоящими деревьями и куртинами поломанных стволов.

Засуха вызывает пересыхание верхних горизонтов почвы и снижение уровня грунтовых вод. Поверхностная корневая система ели наиболее чувствительна к изменению режима увлажнения. Заметное усыхание начинается на следующий год или через год после засушливого. Особенность рассматриваемого крупномасштабного усыхания заключается в том, что воздействие засухи проявилось с минимальным запаздыванием.

В 2011 г. типограф начал заселять деревья не только категорий «ослабленные», но и внешне жизнеспособные ели (1-ой категории состояния), что свидетельствует о его высокой агрессивности. Короед типограф становится фактором, вызывающим и ослабление, и усыхание ели.

Ослабление и усыхание ельников происходит под влиянием комплекса негативных факторов: корневых и напенных гнилей, ураганных ветров,

неблагоприятного гидротермического режима, повреждения короедом типографом, интенсивного антропогенного воздействия, несоблюдения правил санитарной безопасности в лесах и других [10].

Усиливается опасность размножения короеда, если засухе предшествует ветровал или бурелом, не убранный вовремя, создаются условия для резкого роста численности короедов. Так причиной вспышки в Калининградской обл. называют значительное повреждение ельников ветром в январе 1993 г. Последствия ветровала не были в полной мере ликвидированы, в связи с этим создались условия для роста численности короедов. Летом этого года поврежденные деревья ели были заселены короедом-типографом на 30-100%, чаще на 70-80%.

Усыхание еловых лесов в разных частях обширного ареала ели происходило неоднократно, охватывая древостои в возрасте старше 70-80 лет. Непосредственной причиной развития таких усыханий оказывались вспышки массового размножения короеда-типографа, которые регулярно охватывали ельники в большинстве стран Европы и России.

Ельники Московского региона, входящие в зону хвойно-широколиственных лесов, также неоднократно усыхали. Анализ цикличности усыхания ельников показывает, что за 133-летний период наблюдений (с 1881 по 2014 г.) в регионе зафиксировано 6 «волн» усыхания ели.

Сильнейшая засуха 2010 г. привела к формированию очагов массового размножения типографа в ельниках старше 70 лет и массовому усыханию еловых лесов Московском регионе. В 2014 г. вспышка типографа затухла, и усыхание ели прекратилось.

Авторы пришли к выводу, что засухи не являются причиной усыхания ельников. Они являются лишь тем «спусковым механизмом», который запускает процесс обратимой утраты ельниками устойчивости. Если в таких временно ослабленных лесах есть необходимый стартовый запас ко-

роеда-типографа, то в них начинают формироваться очаги его массового размножения. Типограф превращает обратимое ослабление деревьев в необратимое и приводит к гибели целые массивы еловых лесов.

Ослабление молодых насаждений ели не приведет к их заселению типографом, так как из-за незначительной толщины коры у молодых деревьев типограф не может успешно размножаться на них. Возможна также такая ситуация, когда леса ослаблены засухой и в них есть повышенная численность типографа, но прохладные и слишком влажные погодные условия не позволяют развиваться второму поколению – и очаги типографа не образуются [3].

Для короеда-типографа привлекательны насаждения с полнотой от 0,7 и выше. После затухания вспышки остаются насаждения с полнотой 0,2-0,4, которые зарастают разнообразной травянисто-кустарниковой растительностью и теряют свою привлекательность, как в лесохозяйственном, так и эстетическом значении.

Алябьев А.Ф. пришел к выводу, что усыхание ельников вызвано, тремя причинами:

- созданием еловых насаждений в несвойственных для этой породы условиях местопроизрастания;
- антропогенным характером лесов (одновозрастные, бедный породный состав, простое строение);
- изменением климата (Усыхание ельников Подмосковья А.Ф. Алябьев Лесной вестник 6/2013).

Еловые насаждения, пораженные еловой и корневой губкой, сохраняют свою устойчивость и способны дожить до возраста спелости. Следовательно, еловая и корневая губки не могут значительно определять состояние ельников, так как, с одной стороны, их встречаемость в насажде-

ниях не велика, а с другой – больные деревья сохраняют свою жизнеспособность [1, 7].

Как отмечают Шелухо В.П., Шошин В.И., Ключев В.С. при масштабном ослаблении, заселении и усыхании даже проведение комплексных мер в рамках действующих нормативов не дает положительного эффекта. Выборочные санитарные рубки в форме выборки свежезаселенных деревьев при правильном применении могут иметь наибольший лесозащитный эффект.

В том случае, если размножение короеда находится в фазе кульминации, санитарные в местах размножения типографа должны быть сплошными и захватывать прилегающие к очагам усыхания полосы старого елового леса шириной более 20 м [25].

В работах Е.Г. Малахова отмечает, что в Московской области очаги усыхания ельников располагаются неравномерно по всей площади, а распределены пятнами.

Мартыненко О.В., Карминов В.Н, Онтиков П.В. приводят данные о обследованию почвенно-грунтовых условий ельников. Проведенное исследование показало, что на участке с сохранившимся ельником в почве было обнаружено специфическое чередование горизонтов по гранулометрическому составу. Сочетание различных по гранулометрическому составу слоев способствовало накоплению в почве капиллярно-посаженной влаги. Запас данной влаги в этой прослойке позволил еловому насаждению пережить засуху без сильного ослабления [11].

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.

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 [9].

Первые сведения об усыхании ели в Республике Татарстан было отмечено в 1975 г. Данная вспышка усыхания ели охватила леса от Волги до Урала не только в пределах зоны хвойно-широколиственных лесов, но и частично в прилегающих районах подзоны южной тайги.

На конец 2012 года в лесах Республики Татарстан площади очагов вредителей леса составили 64761,1 га, что превышает среднемноголетний показатель в 2,1 раза. По сравнению с 2011 годом площадь очагов вредителей и болезней леса в 2012 году увеличилась на 1,3%, что составило 94829,3 га.

Сингатуллин И.К, Ятманова Н.М. отмечают, что после засухи 2010 г. произошло частичное усыхание насаждений ели разного возраста, естественного и искусственного происхождения по всей территории Республики Татар-

стан. Приводят данные об усыхании ели на территории 16 лесничеств. Проведенные исследования показали, что усыхание ели в Республике Татарстан произошло под следствием влияния комплекса неблагоприятных факторов. Ослабление ельников от засухи способствовало развитию очагов массового размножения стволовых вредителей, распространение негативно сказывается на состоянии спелых и перестойных насаждений [20].

В настоящее время в Республике Татарстан необходимые объемы санитарных рубок превышают возможности их проведения, что приводит к постепенному накоплению мертвой древесины.

Последствия массовых размножений короеда-типографа и обусловленных этим катастрофических усыханий ельников в полной мере не изучены. Очевидно, они могут быть, в основном, лесоводственно-экологические и экономические.

Лесоводственно-экологические последствия заключаются, прежде всего, в нарушении сложившейся структуры лесов, всего лесного фонда, иногда на значительных территориях. Снижается климаторегулирующая и водоохранная роль лесов, ухудшается их возрастная структура. Нарушается целостность лесных массивов, что снижает устойчивость деревьев к массовым ветровалам и буреломам, способствует распространению солнечных ожогов и т.п. Появляются большие участки и территории, зачастую длительное время не покрытые лесной растительностью, на которых необходимо создавать лесные культуры. Естественное лесовозобновление на таких участках происходит за счет малоценных пород и иногда затягивается на многие годы. Опыт показывает, что и на участках культур наблюдается та же смена древесных пород. Восстановление елью, сосной, дубом становится возможным после специальных мероприятий и спустя десятилетия, это подтверждают данные, приведённые Н. И. Фёдоровым и В. В. Сарнацким (2001) для Белоруссии: после сплошных санитарных рубок усохших в 1995–1997 гг. ельников площадь лесных культур с преоблада-

нием сосны составила около 12%, ели – 5, дуба – 8%; на остальной территории, видимо, преобладали берёза и осина. По всей зоне хвойно-широколиственных лесов ель перед гибелью очень часто хорошо обсеменяет территорию. Этому содействует и разреживание древостоев выборочными санитарными рубками. Во многих случаях можно было бы рассчитывать на надёжное естественное возобновление ели. Однако современные технологии санитарных рубок в зоне хвойно-широколиственных лесов и их исполнение приводят к уничтожению естественного возобновления [23, 24].

2. ПРИРОДНО-КЛИМАТИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РАЙОНА ИССЛЕДОВАНИЙ

ГКУ «Сабинское лесничество» Министерства лесного хозяйства РТ расположено в северной части Татарстана, на территории восьми административных районов.

По лесорастительному районированию леса лесничества относятся к зоне смешанных лесов. Лесничество на северо-востоке граничит с Кировской областью, на северо-западе с Арским, на западе с Пригородным, на юго-западе с Лаишевским, на юге с Кызыл-Юлдузским и на юго-востоке с Мамадышским лесничествами.

В соответствии с лесорастительным районированием России леса основного лесного массива лесничества (Мешебашское, Сабабашское, Шеморданское лесничества), а также леса Кукморского участкового лесничества относятся к северной подзоне смешанных хвойно-широколиственных лесов (с липой без дуба) с преобладанием хвойных пород. Леса Корсинского участкового лесничества и несколько юго-западных кварталов Мешебашского, Сабабашского, Шеморданского участковых лесничеств входит в южную подзону смешанных хвойно-широколиственных или с преобладанием последних.

Основными лесообразующими породами в лесах лесничества являются ель, пихта, сосна, дуб, береза, осина. Незначительную площадь занимают ольха черная и серая и древовидные ивы. Подлесок представлен лещиной, жимолостью обыкновенной, рябиной, черемухой, ивой козьей, на склонах к речным долинам произрастает можжевельник обыкновенный, который в лесных массивах встречается редко.

В напочвенном покрове преобладают представители неморальной флоры, лишь под пологом сомкнутых елово-пихтовых насаждений наряду с неморальными травами встречаются кислица обыкновенная и зеленые мхи.

Преобладающими типами леса являются ельники и пихтарники липовые, реже лещиновые и дубовые, сосняки сложные, дубравы кленово-липовые, липняки разнотравные, осинники и березняки ясенниковые.

Климат района расположения лесничества умеренно-континентальный с довольно продолжительной зимой. Лето сравнительно короткое, теплое. Характерны поздние весенние и ранние осенние заморозки. Преобладают ветра западных направлений.

Климатические параметры холодного периода года. Абсолютно минимальная температура воздуха – 47°С, средняя суточная амплитуда температуры воздуха наиболее холодного месяца – 6,8°С.

Количество осадков за ноябрь-март составляет 135 мм. Преобладающее направление ветра за декабрь-февраль – южное. Средняя скорость ветра за период со средней суточной температурой воздуха < 8°С составляет 4,3 м/сек.

Климатические параметры теплого периода года. Средняя максимальная температура воздуха наиболее теплого месяца + 24,7°С. Средняя суточная амплитуда температуры воздуха наиболее теплого месяца + 10,8°С.

Количество осадков за апрель-октябрь составляет 373 мм. Преобладающее направление ветра за июнь-август – северо-западное. Минимальная из средних скоростей ветра по румбам за июль 3,8 м/сек.

1. Температурный режим

- Среднемесячная и годовая температура воздуха (0С) по месяцам

Таблица 2.1

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
-13,5	-13,1	-6,5	3,7	12,4	17,0	19,1	17,5	11,2	3,4	-3,8	-10,4	3,1

- средняя температура наиболее холодного месяца (-13,5 0С);
- средняя максимальная температура наиболее теплого месяца (+24,7 0С);
- продолжительность периода с положительными температурами воздуха <80С – 215 дней.

2. Осадки

- среднее количество осадков за год 508 мм;
- суточный максимум осадков составляет 75 мм в летний период, минимальное количество осадков приходится на февраль.

3. Ветра

- преобладающее направление ветра: за декабрь-февраль – южное,

за июнь-август – северо-западное.

- максимальная из средних скоростей по румбам за январь – 5,7 м/с;
- наибольшая скорость ветра, превышение которой в году для данного района составляет 5% – 10 м/с.

Территория лесничества является частью Предкамского возвышенного плато с развитым эрозионным ландшафтом.

Основной лесной массив лесничества расположен на плоском водораздельном плато, слабо изрезанном оврагами.

Основными почвообразующими породами на территории лесничества выступают элювиальные красноцветные пермские глины и суглинки пермской системы, выщелоченные в разной степени от карбонатов. Местами близко к дневной поверхности подходят, пермские песчаники и в качестве почвообразующей породы выступает их элювий.

Элювий пород пермской системы обычно богат карбонатами и оксидами железа, на них, как правило, формируются коричнево-бурые лесные почвы, обладающие высокими лесорастительными свойствами. На элювиально-делювиальных отложениях в условиях периодически избыточного увлажнения чаще формируются коричнево – бурые лессивированные и коричнево – бурые псевдоподзолистые лесные почвы.

Крупные реки и озера на территории лесничества отсутствуют. Реки – Малая и Большая Меша берут начало в лесном массиве Мешебашского и Шеморданского участковых лесничеств, получают свое развитие только при их слиянии на южной границе лесничества около с. Тюлячи.

В лесном массиве лесничества проходит водораздел Камского и Вятского речных бассейнов. Здесь находятся истоки р. Меши и многочисленных ее притоков текущих на запад. Здесь же находятся истоки речек Бурца, Ошторы, текущие на юго-восток и впадающие в р. Вятку. В лесах Ленинского участкового лесничества берут свое начало речки Иинка, Нурминка, Метескибаш, Тямтибаш и ряд родников, впадающих в р. Мешу.

Наличие мелких ручьев и балок способствуют дренированию почв. Болот на территории лесничества нет. Уровень грунтовых вод находится в пределах от 5 до 8 м от поверхности земли. Гидромелиоративной сети на территории лесничества не имеется.

3. ПРОГРАММА, МЕТОДИКА И ОБЪЕКТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

3.1. Программа исследований

Программой исследований предусмотрено проведение следующих работ:

4. Анализ состояния ельников в ГКУ «Сабинском лесничестве».
5. Оценка состояния еловых насаждений по категориям состояния с использованием специальной шкалы.
6. Учет естественного возобновления в очагах усыхания ельников от ко-
роода типографа.

3.2. Методика исследований

Оценку состояния еловых насаждений осуществляли детально на времен-
ных пробных площадях (ВПП). Оценка проводится путем перечета деревьев
по категориям состояния с использованием специальной шкалы (табл. 3.1).

Таблица 3.1 Шкала категорий состояния деревьев ели [18].

1 – без признаков ослабления	Крона густая, хвоя зелёная, прирост текущего года нормального размера для данного возраста, сезона, условий местопроизраста- ния; ствол и корневые лапы не имеют внешних признаков повре- ждения
2 – ослабленные	Крона ажурная; хвоя зелёная, светло-зелёная или объедена (обожжена) не более чем на 1/3; прирост уменьшен не более чем наполовину; усыхание отдельных ветвей, слабое повреждение от- дельных корневых лап, незначительное местное повреждение ствола; слабое смолотечение на стволе
3 – сильно ослабленные	Крона сильно ажурная; хвоя светло-зелёная или матовая, либо объедена (обожжена) более чем на 1/3; прирост очень слабый; усыхание до 2/3 кроны; повреждения корневых лап или ствола, окольцовывающие их до 2/3; попытки или местные поселения стволовых вредителей (лубоед-дендроктон, рогахвосты и др.); признаки сильного поражения дерева корневыми, напёнными гнилями или кроны болезнями хвои; сильное смолотечение на стволе
4 – усыхающие	Крона сильно ажурная; желтоватая или желто-зелёная, осыпается; прирост очень слабый или отсутствует; усыхание более 2/3 вет- вей; повреждение стволов и корневых лап более 2/3 окружности; признаки заселения стволовыми вредителями
5 – свежий су- хостой (теку- щего года)	Хвоя жёлтая или красно-жёлтая, частично осыпавшаяся, частич- ное опадение коры на середине ствола; признаки заселения или вылета стволовых вредителей
6 – старый сухостой	Хвоя отсутствует; кора и мелкие веточки осыпались частично или полностью; вылетные отверстия стволовых вредителей; на стволе

(прошлых лет)	признаки поселения дереворазрушающих грибов типа <i>Stereum</i>
---------------	---

Примечания:

1. Шкала конкретизируется при различном типе повреждения (ослабления) ели – в очагах корневых гнилей, хвоегрызущих вредителей, на пожарищах и т.п., при комплексной оценке состояния всего дерева.
2. При перечёте на пробных площадях обязательно указывается заселённость деревьев 3–6 категорий стволовыми вредителями и поражённость болезнями, для чего в перечётной ведомости предусматриваются соответствующие графы. При явных признаках состоявшегося заселения короедом-типографом деревьев, по внешнему состоянию кроны относящихся к 1–3 категориям, они считаются усыхающими – 4 категории.
3. Ветровал, бурелом и снеголом учитываются отдельно с указанием их заселённости стволовыми вредителями; в зависимости от степени повреждения и заселённости насекомыми их приравнивают соответственно к 3–6 категориям.
4. При необходимости более детальной оценки деревьев по их состоянию в отдельных очагах вредителей и болезней допускается выделение дополнительных категорий. __

В зависимости от характера повреждения ВПП может быть ленточной, шириной 10 м, прямоугольной или в виде 3...5 круговых площадок радиусом 20 м. Когда нет необходимости пересчёта данных на 1 га, ВПП может быть безразмерной, т. е. перечёт деревьев осуществляется по непрошедшей ходовой линии. Число деревьев на ВПП зависит от величины отпада в насаждении и требуемой точности учёта. Для достижения обычно практикуемой точности учёта, равной $\pm 20\%$, и при величине отпада до 10% учёту подлежат не менее 150 деревьев, при большем отпаде – 100 деревьев.

Результаты перечёта заносят в ведомость. Определяют число деревьев каждой категории состояния (шт. и % на пробную площадь), число заселённых (отработанных) короедом-типографом деревьев, кроме того, эти показатели определяют на 1 га очага. Рассчитывают среднюю категорию состояния насаждения как средневзвешенную величину.

Для учета естественного возобновления использовали методику Соколова П.А., Газизуллина А.Х., Пуряева А.С. [21]. Закладывали круговые пробные площади постоянного радиуса в пределах выдела. Размер для древостоев полнотой 0,7 и выше 400 м². Для этого использовали шнур длиной 11,28 м,

который соответствует данной площади. Число круговых пробных площадей 6 шт, по 5 учетных площадок.

При учете подрост разделяют по высотным группам:

- мелкий – до 0.50 м;
- средний – 0,51-1,50 м;
- крупный – более 1,5 м.

Также учитывают его состояние по следующим оценкам:

- 1 – “Б” – благонадежный;
- 1 – “Сом” – сомнительный;
- 2 – “Н” – неблагонадежный;
- 3 – “Сух” – сухой.

3.3. Объекты проведения исследований

Объектами исследований были выбраны участки еловых насаждений расположенных в кварталах 133 на выделах №2, 3 и 131 выдел 25 Шеморданское участковое лесничество, категория защитности – противоэрозионные леса (рис. 3).

Объект № 1 (133 квартал, 2 выдел)- Состав насаждения 7Е2П1С. Одноярусный древостой, высота 18 м, диаметр 18 см. Возраст 50 лет. Бонитет 1. Тип леса ЕЛП, ТЛУ – С₂. Полнота древостоя 0,6 (рис. 1).

Подлесок: можжевельник обыкновенный, бузина красная, бересклет бородавчатый, малина обыкновенная, рябина обыкновенная.

Живой напочвенный покров: крапива двудомная, чистотел большой, земляника лесная, чина лесная.



Рис 1. Объект №1, кв. 133, выдел 2

Объект № 2. (133 квартал, 2 выдел)- Состав насаждения 10Е. Одноярусный древостой, высота 18 м, диаметр 18 см. Возраст 45 лет. Бонитет 1. Тип леса ЕЛП, ТЛУ – С₂. Полнота древостоя 0,5 (фото 2).

Подлесок: бузина красная, акация желтая.

Живой напочвенный покров: крапива двудомная, чистотел большой, земляника лесная, чина лесная.



Рис. 2. Объект №2

Объект № 3. (131 квартал, 25 выдел)- Состав насаждения 7Е2П1Б. Одноярусный древостой, высота 20 м, диаметр 22 см. Возраст 60 лет. Бонитет 1. Тип леса ЕЛП, ТЛУ – С₂. Полнота древостоя 0,6 (рис. 2).

Подлесок: бузина красная, акация желтая.

Живой напочвенный покров: крапива двудомная, чистотел большой, земляника лесная.

4.РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

4.1 Анализ состояния ельников в ГКУ «Сабинское лесничество»

Ель на территории Республики Татарстан является одной из основных лесобразующих пород. Площадь ельников составляет около 82 га. На территории республики ель произрастает на естественной границе своего ареала. В последние годы (с 2010 по 2018 гг.) наблюдается усыхание еловых древостоев, что связано с действием неблагоприятных факторов.

На территории ГКУ «Сабинское лесничество» в зависимости от почвенных условий встречаются следующие типы ельников:

1. на среднеподзолистых супесчаных и легко суглинистых почвах – ельник брусничный ТУМ В2; подрост редкий, групповой, еловый, иногда с примесью; покров представлен брусникой, черникой, кислицей, зелеными мхами; возобновление со сменой мягколиственной породой.
2. на средне подзолистой супесчаной или легкосуглинистой часто с признаками оглеения - ельник черничный ТУМ В3; средний состав насаждений 8Е1С1Б+Ос; подрост редкий, групповой; подлесок отсутствует; травяной покров представлен брусникой, черникой, кислицей, зелеными мхами; возобновление со сменой мягколиственной породой;
3. на средне подзолистой супесчаной или торфяно-подзолистом с глеевым горизонтом – ельник долгомошный ТУМ В4; средний состав насаждений 8Е2Б+С; подрост редкий еловый; подлесок рябина, ива, крушина, можжевельник; травяной покров представлен брусникой, черникой, багульником, зелеными мхами; возобновление со сменой лиственной породой;
4. на торфяно-глеевой суглинистой – ельник сфагновый ТУМ В5; средний состав насаждений 8Е1С1Б; подрост редкий еловый; подлесок отсутствует; травяной покров хвощ, голубика, черника; возобновление со сменой лиственной породой;
5. на средне и слабоподзолистой суглинистой – ельник липовый ТУМ С2; средний состав насаждений 6Е1П1Б1Лп1Ос; подрост ель, пихта, иногда с примесью осины и березы, в окнах, где нет густого подлеска липы; подлесок

жимолость, ива, крушина, бересклет; травяной покров представлен костяникой, кислицей, майником, зелеными мхами; возобновление со сменой лиственной породой .

6. на дерновоподзолистой суглинистой свежой – ельник липняковый ТУМ С2; средний состав насаждений 8Е1П1Б+1Ос; подрост ель, пихта, групповой подлесок жимолость, ива, крушина, бересклет; травяной покров представлен костяникой, кислицей, майником, папоротником зелеными мхами; возобновление со сменой лиственной породой и др.

Леса Шеморданского участкового лесничества по лесорастительному районированию относятся к зоне хвойно-широколиственных лесов. Зона хвойно-широколиственных лесов считается зоной пандемических размножений короеда-типографа. Из-за поверхностной корневой системы и тонкой коры ель не устойчива к длительным засухам, экстремальным зимним температурам, опусканию уровня грунтовых вод, воздействию сильных ветров, лесным пожарам. В периоды длительных засух в еловых насаждениях активизируются корневые и стволовые гнили (Маслов, Кутеев, Прибылова, 1973; Шелуха 2010; Маслов, 2010; Матусевич. 2003).

Зона хвойно – широколиственных лесов представлена антропогенными лесами. В результате рубки, пожаров, пастбы и т.д. леса преобразились как по породному составу, так и по строению и приобрели ряд характерных черт – одновозрастность, бедный породный состав, простое строение и т.д.

По данным А.Д. Маслова (2010 г.) в зоне хвойно-широколиственных лесов повсеместно усыханию подвергаются ельники чистые или с небольшой примесью сосны, березы осины, дуба и других древесных пород в возрасте от 50-60 лет и старше. Однако наибольшая гибель отмечено в чистых 70-90 –летних еловых насаждениях, что связано с кормовой привлекательностью для короеда-типографа [9].

Усыхание ельников после 2010 года отмечено в 13 кварталах (табл. 4.1), которые относятся к различным категориям земли: леса, расположенные в водоохраных зонах; противоэрозионные леса; эксплуатационные леса; леса, расположенные в пустынных, полупустынных, лесостепных, лесотундровых зонах, степях, горах. На данных участках запланировано проведение выборочно санитарных рубок от 10 до 20 %.

Таблица 4.1. - Таксационное описание выделов, где отмечено усыхание ельников Шеморданское участковое лесничество

№ квартала /выдела	Площадь	Состав	Возраст	Высота	Диаметр	Тип леса	Полнота	Запас на 1 га
131/1	1,8	5ЕЗП2Б	65	21	22	ЕЛП С2	0,5	18
131/2	2,2	10 Е	60	20	22	ЕЛП С2	0,5	16
131/3	1,3	10Е	60	20	22	ЕЛП С2	0,5	16
131/7	2,6	7Е2П1Б Подрост: 8Е2П (10) 2,0 м, 1,0 тыс.шт/га,благо надежный	65	21	22	ЕЛП С2	0,4	16
131/8	1,4	5Е1ПЗОЛС1ОС	65	21	22	ЕЛП С2	0,4	16
131/9	5,1	7Е2П1Б Подрост: 8Е2П (25) 3,0 м, 2,0 тыс.шт/га,благо надежный	60	20	22	ЕЛП С2	0,5	16
131/11	0,4	7Е2П1Б	60	20	22	ЕЛП С2	0,5	16
131/22	0,2	8Е1П1Б	65	21	22	ЕЛП С2	0,6	21
131/25	0,2	7Е2П1Б	60	20	22	ЕЛП С2	0,6	16
132/4	1,8	8Е2П	50	18	20	ЕЛП	0,6	17

		подрост: 10Е (15) 2,0 м, 1,0 тыс.шт/га,благо надежный				С2		
132/12	2,7	8Е2П подрост: 10Е (15) 2,0 м, 1,0 тыс.шт/га,благо надежный	50	18	20	ЕЛП С2	0,6	17
133/1	3,0	7Е2П1С+Б подрост: 8Е2П (20) 3,0 м, 2,0 тыс.шт/га,благо надежный	45	17	20	ЕЛП С2	0,5	13
133/2	1,4	7Е2П1С	50	18	18	ЕЛП С2	0,6	17
133/3	3,6	10Е	45	17	18	ЕЛП С2	0,5	13
97/7	1,0	6П4Е	85	26	28	ЕЛП С2	0,6	30
102/3	3,4	5Е2П2ЛП1Б подрост: 7Е3П (30) 4,0 м, 1,5 тыс.шт/га,благо надежный	90	27	30	ЕЛП С2	0,6	30
102/19	1,9	4Е2П4Б подрост: 7Е3П (30) 6,0 м, 2,0 тыс.шт/га,благо надежный	80	26	30	ЕЛП С2	0,5	23
120/14	7,7	3Е1П1Е3ЛП2Б подрост: 8Е2П (30) 6,0 м, 1,5 тыс.шт/га,благо надежный	85	25	32	ЕЛП С2	0,5	22
121/4	0,9	6Е4Е	54	21	22	ЕЛП С2	0,7	27
122/6	2,7	9Е1Б	45	19	20	ЕЛП С2	0,7	22
122/9	1,8	10Е+Б	48	20	22	ЕЛП	0,7	22

						C2		
122/12	2,7	4Е3С1ЛП2Е	60	20	20	ЕЛП С2	0,6	26
96/12	2,9	5Е3ЛП2Б	65	21	22	ЕЛП С2	0,5	18
69/12	0,5	7Е2Е1Б	60	22	24	ЕЛП С2	0,7	18
78/1	7.0	4Е1П2Е2Б1Б+ ЛП	85	26	32	ЕЛП С2	0,6	28
79/8	4,7	6Е3Е1Б+П+С+ ЛП	64	24	28	ЕЛП С2	0,7	28
22/12	10,6	8Е2П подрост: 6Е4П (10) 1,0 м, 1,5 тыс.шт/га, благо надежный	70	23	24	ЕЛП С2	0,5	20
Итого:	75,5							542

Основной толчок для развития усыхания ели на территории лесничества дали сложившиеся метеорологические условия 2010 г. Погодные условия 2010 г., конкретнее в первой декада мая, уже отличались от среднемноголетних данных. Так в мае наблюдалась воздушная засуха почти в течение всего месяца. Среднесуточная температура воздуха колебалась на уровне 17 °С, что превышало на 4,6 °С среднемноголетние данные, а осадки выпали только в третьей декаде мая, которые составили почти месячную норму.

В первой, второй и третьей декадах июня температурный режим был выше среднемноголетних данных на 3,6, 1,9 и 5,9 °С. В этот период осадки выпали только во второй декаде в количестве 2 мм, что составило всего 4 % месячной нормы. С середины июня днем воздух прогревался до 34-38 °С. Самым жарким месяцем был июль. В течение 21 дня максимальная температура превышала 30 °С, порой достигая 39 °С. Среднемесячная температура составила 25 °С при норме 19 °С. Осадки за июль месяц выпали всего в количестве 9 мм, 15 % от климатической нормы.

4.2 Оценка состояния еловых насаждений по категориям санитарного состояния

В соответствии с программой исследований на объектах были заложены временные ПП. Исследования проводились в ельниках разного возраста (от 45 до 60 лет) и состава (чистые и смешанные). В результате было произведено измерение диаметра на высоте груди 300 деревьев ели обыкновенной, пихты сибирской, сосны обыкновенной и березы обыкновенной, в том числе ветровал и снеголом. Результаты исследований приведены в таблице № 4.2.

На пробной площади в результате оценки деревьев можно сделать следующие выводы:

- на ПП 1 от общего количества учтенных деревьев ель обыкновенная 1 категории «без признаков ослабления» составила 46,6 %, свежеселенные деревья отсутствуют, присутствуют деревья 6 категории «старый сухостой» 35,0 %.

- на ПП2 ель обыкновенная по категориям состояния (%) распределилась следующим образом: 1 категория - без признаков ослабления – 32,0%; 2 категория – ослабленные – 20,0 %; 3, 4, 5 категории составили по 6,0 % в каждой, 4 и 6 категория – старый сухостой (прошлых лет) – 30,0 %;

- на ПП3 ель обыкновенная в хорошем состоянии составила 36,% и самый маленький процент 6 категории деревьев 16,0 получен на этой пробной площади (таблица);

- на ПП1 хорошее состояние пихты сибирской отмечено у 52,0% учтенных деревьев и неудовлетворительное (6 категория) у 15,7 %. Такая же тенденция сохраняется и на ПП3- 48,2% деревья 1 категории и 20,6 % деревья 6 категории;

- сосна обыкновенная присутствует в составе ПП1, по категориям состояния распределилась следующим образом: 1 категория - без признаков ослабления – 38,1%; 2 категория – ослабленные – 33,3 %; 3 категория составила 9,5 % и 6 категория – старый сухостой (прошлых лет) – 19,0 %;

- береза повислая присутствует в составе ППЗ, все учтенные деревья в хорошем состоянии – 1 категория.

Таблица 4.2. - Результаты оценки состояния деревьев по данным перечета

Виды древес- ных растений	Жизненная форма рас- тений (дер., куст.)	Количество древесных растений по состоянию (%)					
		Хорошее	Удовлетворительное		Неудовлетворительное		
		1	2	3	4	5	6
ПП 1 - 7Е2П1С							
Ель обыкно- венная	дерево	46,6	18,3	-	-	-	35,0
Пихта сибир- ская	дерево	52,6	26,3	5,2	-	-	15,7
Сосна обык- новенная	дерево	38,1	33,3	9,5	-	-	19,0
ПП2 – 10 Е							
Ель обыкно- венная	дерево	32,0	20,0	6,0	6,0	6,0	30,0
ПП 3- 7Е2П1Б							
Ель обыкно- венная	дерево	36,0	32,0	-	-	-	16,0
Пихта сибир- ская	дерево	48,2	31,0	3,4	-	-	20,6
Береза повис- лая	дерево	100,0	-	-	-	-	-

По всем трем пробным площадям был измерен диаметр деревьев на высоте груди таблица. Так средний диаметр ели обыкновенной варьировал от $19,3 \pm 3,3$ см до $20,1 \pm 3,2$ см. Все полученные данные были статистически обработаны (таблица 4.3, 4.4).

Таблица 4.3 - Средний диаметр на высоте груди по ПП

№ пробной пощади, состав	Сосна обыкновенная	Береза повислая	Ель обыкновенная
ПП 1 - 7Е2П1С	$19,7 \pm 2,0$	-	$20,1 \pm 3,2$
ПП2 – 10 Е	-	-	$19,9 \pm 3,3$
ПП 3- 7Е2П1Б		$20,0 \pm 1,5$	$19,3 \pm 3,3$

Таблица 4.4. - Статистическая обработка данных диаметра деревьев

Диаметр деревьев	Сосна обыкновенная	Береза повислая	Евгений
ПП 1 - 7Е2П1С			
Количество чисел в выборке, $n =$	19	-	
Среднее арифметическое значение, $M =$	19,71428571	-	
Средне квадратичное отклонение, $\sigma =$	2,031498001	-	
Коэффициент вариации (%), $C_v =$	10,3047	-	
Ошибка среднего значения, $m =$	0,454256763	-	
Ошибка опыта (%), $C_m =$	2,30420097	-	
Крит.дост.разн.сред. конт. и 1-й гр., $td =$	0,240340129	-	
Степень свободы, $n(\gamma) =$	38	-	
Коэффициент корреляции, $r =$	-0,179545455	-	
Уровень достоверности, $p =$	0,811358491	-	
ПП2 – 10 Е			
Количество чисел в выборке, $n =$	100	-	
Среднее арифметическое значение, $M =$	19,92	-	
Средне квадратичное отклонение, $\sigma =$	3,306134649	-	
Коэффициент вариации (%), $C_v =$	16,59706149	-	
Ошибка среднего значения, $m =$	0,47230495	-	
Ошибка опыта (%), $C_m =$	2,371008784	-	
Крит.дост.разн.сред. конт. и 1-й гр., $td =$	0,134073534	-	
Степень свободы, $n(\gamma) =$	68	-	
Коэффициент корреляции, $r =$	-0,280121936	-	
Уровень достоверности, $p =$	0,893740454	-	
ПП 3- 7Е2П1Б			
Количество чисел в выборке, $n =$	-	20	
Среднее арифметическое значение, $M =$	-	20	
Средне квадратичное отклонение, $\sigma =$	-	1,589438828	
Коэффициент вариации (%), $C_v =$	-	7,947194142	
Ошибка среднего значения, $m =$	-	0,364642275	
Ошибка опыта (%), $C_m =$	-	1,823211376	
Крит.дост.разн.сред. конт. и 1-й гр., $td =$			
Степень свободы, $n(\gamma) =$	-		
Коэффициент корреляции, $r =$	-		
Уровень достоверности, $p =$	-		

В каждом еловом насаждении присутствуют стволовые вредители. К ним относятся насекомые преимущественно из отряда жесткокрылых: семейства короеды, усачи, златки, долгоносики и др.

В еловых насаждениях, зараженных корневыми гнилями, массовое размножение вредителей наблюдается лишь в годы засух. Преобладает весенняя подгруппа видов – в основном типограф; ему сопутствуют двойник и гравер.

Изучение литературных источников [9, 13] показала, что стволовые вредители в первую очередь заселяют ослабленные древостои. Снижается сопротивляемость дерева в результате периодически повторяющихся засух, ветровала, снеголома или деятельностью человека. Отрицательная сторона деятельности человека заключается не в своевременном обнаружении и уборки ослабленных или свежезаселенных деревьев. А также оставление порубочных остатков, или валежника на площади.

После поселения первых насекомых на деревьях соответствующего физиологического состояния ими начинается усиление феромонов, что резко увеличивает привлекательность дерева.

Изменение физиологического состояния деревьев обычно связано с нарушением их водного режима. У хвойных пород при этом уменьшается давление живицы, которая механически и токсически защищает деревья от нападения стволовых вредителей, изменяется давление лубяного слоя коры.

Конкретные сроки начала лёта жуков типографа зависят от погодных условий, но повсеместно началу лёта предшествует отсутствие осадков, температура воздуха в день начала лёта должна подняться до $+18^{\circ}\text{C}$ и более, а подстилки, где зимуют жуки, – до $+8^{\circ}\text{C}$ и выше. Ко дню начала лёта жуков сумма положительных среднесуточных температур достигает $140...150^{\circ}\text{C}$. Этот показатель может быть использован как прогностический.

О начале весеннего лёта жуков короеда-типографа можно судить также по фенологическим сигналам, которые для разных географических

районов оказываются схожими: распускание почек берёзы, ели, рябины, малины, жимолости, красной бузины, цветение кислицы и козьей ивы [9, 13].

В 2018 году начало лета жуков приходится на 14 мая $+18,1^{\circ}$, с начала месяца выпало 6,3 мм осадков.

Пики активности лёта жуков типографа основного, сестринских и второго поколений (до 2–3 пиков активности у каждого из них) приходятся на дни с дневной температурой воздуха $+23...25^{\circ}\text{C}$ и выше.

По нашим данным в 2018 г. начало пика активности жуков ориентировочно приходится на 17 июня, когда дневная температура воздуха впервые достигала отметки $+24^{\circ}\text{C}$. Начиная с 17 июня по 31 августа, дневная температура воздуха колебалась на уровне $+24^{\circ}\text{C}$ до $+33^{\circ}\text{C}$.

Обследование участков было произведено в первой половине июля. Данные представлены в таблице 4.5. По нашим данным свежее заселение ели обыкновенной короедом типографом отмечен на участке ПП2. На момент обследования количество заселенных деревьев составило 6 % (рис. 4). На данном участке также были обнаружены личинки елового усача 4% (рис. 5). О свежем заселении можно судить и по обильному смолотечению. В здоровом насаждении ель обыкновенная борется со стволовыми вредителями, закупоривая входы стволовых вредителей смолой (рис. 3). Сильное смолотечение обнаружено у 5% деревьев ели обыкновенной.



Рис.3.- Плакучий ствол ели обыкновенной состояние на 11.07.2018



Рис. 4. - Личинки короеда типографа



Рис. 5.- Личинка большого елового усача

Таблица 4.5. – Характер повреждений деревьев

№ п/п	Порода	Характер повреждений	В %
ПП 1 - 7Е2П1С			
1	Ель обыкновенная	Следы повреждения короедом типо-графом	21,7
2	Пихта сибирская	Вылетные отверстия стволовых вредителей	5,8
3	Сосна обыкновенная	Вылетные отверстия стволовых вредителей	19,0
ПП2 – 10 Е			
1	Ель обыкновенная	Сильное смолотечение	5,0
		Следы повреждения короедом типо-графом	21,0
		Вылетные отверстия стволовых вредителей	11,0
		Личинка елового усача	4,0
		Свежее заселение	6,0
ПП 3- 7Е2П1Б			
1	Ель обыкновенная	Следы повреждения короедом типо-графом	22,0
		Вылетные отверстия стволовых вредителей	10,0
2	Пихта сибирская	Вылетные отверстия стволовых вредителей	20,0
3	Береза повислая	-	0

На остальных ПП следы свежего заселения не обнаружено. Однако в насаждении присутствуют деревья 6 категории со следами повреждения короедом ти-

пографом и вылетными отверстиями стволовых вредителей. Без признаков повреждения на обследуемых участках произрастает береза повислая.

Ветровал, бурелом и снеголом учитывали отдельно (таблица 4.6, рис. 6). Все учтенные деревья по ПП были отнесены к 6 категории. По нашим данным наибольшее количество ветровальных деревьев отмечено в чистом по составу насаждений ели обыкновенной на ПП2 - 18 шт.

Таблица 4.6. - Ветровал, бурелом и снеголом, шт.

№ п/п	Порода	ПП 1	ПП2	ПП3
1	Ель обыкновенная	6	18	13
2	Пихта сибирская	4	-	2



Рис. 6 - Ветровал, бурелом и снеголом ПП1

4.2 Учет естественного возобновления в очагах усыхания ельников от короеда типографа

По литературным данным причиной усыхания ели также может быть обильное плодоношение, приводящее к появлению благонадежного подроста, т.е. носит естественный характер – смена поколений.

В связи с этим на обследуемых участках, где было зафиксировано усыхание ели, было изучено наличие и состояние подроста. Из лесохозяйственных мероприятий на данных участках было назначено проведение санитарных рубок. Однако они не проведены, что привело к благоприятным условиям для развития естественного возобновления.



Рис. 7. - Естественное возобновление на участке ПП1

Таблица 4.7. - Средние показатели подроста по 6-ти круговым пробным площадям, шт.

Порода	мелкий	средний	крупный
	0,50 м	0,51-1,5 м	>1,5
ПП1			
Ель обыкновенная	12,8±4,7	5,4±1,5	7,0±2,2
Сосна обыкновенная	12,8±5,3	10,6±2,3	6,4±1,5
Береза повислая	4,2±2,3	2,4±1,1	3,4±1,1
Рябина обыкновенная	7,8±3,1	8,6±3,1	6,8±2,3
Пихта сибирская	7,4±1,6	7,6±2,7	5,6±2,0
ПП2			
Ель обыкновенная	18,8±5,4	31±8,2	12,2±2,2
ПП3			
Ель обыкновенная	10±3,0	10±3,0	5,6±1,1
Береза повислая	3,6±1,5	7,4±2,7	2,4±1,1
Пихта сибирская	8,0±2,9	5,8±1,3	5,2±2,4

Таблица 4.8 - Статистическая обработка данных по учету древесных пород по ПП 1

	Подрост		
	<0,50	0,51-1,5 м	>1,50 м
Ель обыкновенная			
Количество чисел в выборке, n =	5	5	5
Среднее арифметическое значение, M =	12,8	5,4	7
Средне квадратичное отклонение, σ =	4,7644517	1,516575089	2,236067977
Коэффициент вариации (%), Cv =	37,2222789	28,08472387	31,94382825
Ошибка среднего значения, m =	2,38222585	0,758287544	1,118033989
Ошибка опыта (%), Cm =	18,61113945	14,04236193	15,97191412
Крит.дост.разн.сред. конт. и			

1-й гр., $td =$			
Степень свободы, $n(\gamma) =$			
Коэффициент корреляции, $r =$			
Уровень достоверности, $p =$			
Сосна обыкновенная			
Количество чисел в выборке, $n =$	5	5	5
Среднее арифметическое значение, $M =$	12,8	10,6	6,4
Средне квадратичное откло- нение, $\sigma =$	5,357238094	2,302172887	1,516575089
Коэффициент вариации (%), $Cv =$	41,85342261	21,71861214	23,69648576
Ошибка среднего значения, $m =$	2,678619047	1,151086443	0,758287544
Ошибка опыта (%), $Cm =$	20,92671131	10,85930607	11,84824288
Крит.дост.разн.сред. конт. и 1-й гр., $td =$	0	-3,772476501	0,444139926
Степень свободы, $n(\gamma) =$	8	8	8
Коэффициент корреляции, $r =$	-0,099904788	0,415304034	0,810930759
Уровень достоверности, $p =$	1		0,668709882
Береза повислая			
Количество чисел в выборке, $n =$	5	5	5
Среднее арифметическое значение, $M =$	4,2	2,4	3,4
Средне квадратичное откло- нение, $\sigma =$	2,387467277	1,140175425	1,140175425
Коэффициент вариации (%), $Cv =$	56,84445898	47,50730938	33,53457133
Ошибка среднего значения, $m =$	1,193733639	0,570087713	0,570087713
Ошибка опыта (%), $Cm =$	28,42222949	23,75365469	16,76728566
Крит.дост.разн.сред. конт. и 1-й гр., $td =$	3,227522488	3,16227766	2,868548662
Степень свободы, $n(\gamma) =$	8	8	8
Коэффициент корреляции, $r =$	0,400000966	0,751809412	-0,196116135
Уровень достоверности, $p =$	0,012101862	0,013349063	0,020875414
Рябина обыкновенная			
Количество чисел в выборке,	5	5	5

n =			
Среднее арифметическое значение, M =	7,8	8,6	6,8
Средне квадратичное отклонение, σ =	3,1144823	3,130495168	2,387467277
Коэффициент вариации (%), Cv =	39,92926026	36,40110661	35,1098129
Ошибка среднего значения, m =	1,55724115	1,565247584	1,193733639
Ошибка опыта (%), Cm =	19,96463013	18,20055331	17,55490645
Крит.дост.разн.сред. конт. и 1-й гр., td =	1,756820922	-1,839870639	0,122283568
Степень свободы, n(γ) =	8	8	8
Коэффициент корреляции, r =	0,552605314	0,463389005	-0,655610068
Уровень достоверности, p =	0,117011818		0,905690473
Пихта сибирская			
Количество чисел в выборке, n =	5	5	5
Среднее арифметическое значение, M =	7,4	7,6	5,6
Средне квадратичное отклонение, σ =	1,673320053	2,792848009	2,073644135
Коэффициент вариации (%), Cv =	22,61243315	36,74800012	37,02935956
Ошибка среднего значения, m =	0,836660027	1,396424004	1,036822068
Ошибка опыта (%), Cm =	11,30621657	18,37400006	18,51467978
Крит.дост.разн.сред. конт. и 1-й гр., td =	2,138718693	-1,384496906	0,91815617
Степень свободы, n(γ) =	8	8	8
Коэффициент корреляции, r =	-0,23832064	0,873555505	0,754829412
Уровень достоверности, p =	0,064905789		0,385382239



Рис. 8. Естественное возобновление на участке ПП2

Таблица 4.9. - Статистическая обработка данных по учету древесных пород по ПП 2

	Подрост		
	<0,50	0,51-1,5 м	>1,50 м
Ель обыкновенная			
Количество чисел в выборке, n =	5	5	5
Среднее арифметическое значение, M =	18,8	31	12,2
Средне квадратичное откло- нение, σ =	5,403702434	8,215838363	2,28035085
Коэффициент вариации (%), Cv =	28,74309806	26,5027044	18,69140041
Ошибка среднего значения, m =	2,701851217	4,107919181	1,140175425
Ошибка опыта (%), Cm =	14,37154903	13,2513522	9,345700206
Крит.дост.разн.сред. конт. и		-2,481284652	2,25058132

1-й гр., $td =$			
Степень свободы, $n(\gamma) =$		8	8
Коэффициент корреляции, $r =$		-0,191458924	0,592420069
Уровень достоверности, $p =$			0,054517828



Рис. 9. Естественное возобновление на участке ППЗ

Таблица 5 - Статистическая обработка данных по учету древесных пород по
ПП 3

	Подрост		
	<0,50	0,51-1,5 м	>1,50 м
Ель обыкновенная			
Количество чисел в выборке, n =	5	5	5
Среднее арифметическое значение, M =	10	10	5,6
Средне квадратичное откло- нение, σ =	3,082207001	3,082207001	1,140175425
Коэффициент вариации (%), Cv =	30,82207001	30,82207001	20,36027545
Ошибка среднего значения, m =	1,541103501	1,541103501	0,570087713
Ошибка опыта (%), Cm =	15,41103501	15,41103501	10,18013772
Крит.дост.разн.сред. конт. и 1-й гр., td =		0	2,677754726
Степень свободы, n(γ) =		8	8
Коэффициент корреляции, r =		-0,552631579	-0,071138799
Уровень достоверности, p =		1	0,028023351
Береза повислая			
Количество чисел в выборке, n =	5	5	5
Среднее арифметическое значение, M =	3,6	7,4	2,4
Средне квадратичное откло- нение, σ =	1,516575089	2,792848009	1,140175425
Коэффициент вариации (%), Cv =	42,1270858	37,74118931	47,50730938
Ошибка среднего значения, m =	0,758287544	1,396424004	0,570087713
Ошибка опыта (%), Cm =	21,0635429	18,87059465	23,75365469
Крит.дост.разн.сред. конт. и 1-й гр., td =		-2,391403747	1,264911064
Степень свободы, n(γ) =		8	8
Коэффициент корреляции, r =		0,814531484	0,693977918
Уровень достоверности, p =			0,241503972
Пихта сибирская			
Количество чисел в выборке, n =	5	5	5
Среднее арифметическое	8	5,8	5,2

значение, $M =$			
Средне квадратичное отклонение, $\sigma =$	2,915475947	1,303840481	2,387467277
Коэффициент вариации (%), $C_v =$	36,44344934	22,48000829	45,91283226
Ошибка среднего значения, $m =$	1,457737974	0,651920241	1,193733639
Ошибка опыта (%), $C_m =$	18,22172467	11,24000415	22,95641613
Крит.дост.разн.сред. конт. и 1-й гр., $td =$		1,37769344	1,486085699
Степень свободы, $n(\gamma) =$		8	8
Коэффициент корреляции, $r =$		0,657667052	0,215498558
Уровень достоверности, $p =$		0,205606106	0,175563625



Рис. 10. - Естественное возобновление на участке ППЗ

В соответствии с методикой полученные значения приводим к условному единому показателю:

мелкий -0,5; средний – 0,8; крупный – 1,0 и их суммирования.

После получения полевых данных с помощью формулы получаем количество подроста на 1 га.

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

где N – количество подроста на 1 га

N – количество подроста на учетных площадках;

P – площадь учетных площадок, м².

Таблица 5.1 - Количество подроста на 1 га по пробным площадям, шт.

Порода	мелкий	средний	крупный
	0,50 м	0,51-1,5 м	>1,5
ПП1			
Ель обыкновенная	1280	864	1400
Сосна обыкновенная	1280	1696	1280
Береза повислая	420	384	680
Рябина обыкновенная	780	1376	1360
Пихта сибирская	740	1216	1120
ПП2			
Ель обыкновенная	1880	4960	2440
ПП3			
Ель обыкновенная	1000	1600	1120
Береза повислая	360	1184	480
Пихта сибирская	800	928	1040

Анализируя полученные данные можно делать следующие выводы:

- на смешанных по составу пробных площадях ПП1 и ПП3 естественное возобновление идет различными породами: елью обыкновенной, сосной обыкновенной, березой повислой, пихтой сибирской и рябиной обыкновенной;

- максимальная численность подростка отмечена на ПП2 чистое по составу насаждение 4,9 тыс. шт. На этом же участке отмечено обильное плодоношение ели (рис.8). На наш взгляд усыхание ели (30 %) на данном участке носит естественный характер – смена поколений.

Выводы и рекомендации

В ходе выполнения магистерской работы установлено:

1. на ПП 1 от общего количества учтенных деревьев ель обыкновенная 1 категории «без признаков ослабления» составила 46,6 %, свежезаселенные деревья отсутствуют, присутствуют деревья 6 категории «старый сухостой» 35,0 %.
2. на ПП2 ель обыкновенная по категориям состояния (%) распределилась следующим образом: 1 категория - без признаков ослабления – 32,0%; 2 категория – ослабленные – 20,0 %; 3, 4, 5 категории составили по 6,0 % в каждой, 4 и 6 категория – старый сухостой (прошлых лет) – 30,0 %;
3. на ПП3 ель обыкновенная в хорошем состоянии составила 36,% и самый маленький процент 6 категории деревьев 16,0 получен на этой пробной площади;
4. свежее заселение ели обыкновенной короедом типографом отмечен на участке ПП2. На момент обследования количество заселенных деревьев составило 6 % . На данном участке также были обнаружены личинки елового усача 4%.
4. на смешанных по составу пробных площадях ПП1 и ПП3 естественное возобновление идет различными породами: елью обыкновенной, сосной обыкновенной, березой повислой, пихтой сибирской и рябиной обыкновенной;
5. максимальная численность подроста отмечена на ПП2 чистое по составу насаждение 4,9 тыс. шт. На этом же участке отмечено обильное плодоношение ели . На наш взгляд усыхание ели (30 %) на данном участке носит естественный характер – смена поколений.
6. Важным лесохозяйственным мероприятием по борьбе со стволовыми вредителями являются рубки ухода за лесом, сопровождаемые выборкой деревьев, свежезаселенных стволовыми вредителями. Своевременное и умелое проведение рубок предупреждает массовое появление короедов, златок, усачей и других насекомых.

Заключение

Последствия массовых размножений короеда-типографа и обусловленных этим катастрофических усыханий ельников в полной мере не изучены. Очевидно, они могут быть, в основном, лесоводственно-экологические и экономические. Лесоводственно-экологические последствия заключаются, прежде всего, в нарушении сложившейся структуры лесов, всего лесного фонда, иногда на значительных территориях. Снижается климаторегулирующая и водоохранная роль лесов, ухудшается их возрастная структура. Нарушается целостность лесных массивов, что снижает устойчивость деревьев к массовым ветровалам и буреломам, способствует распространению солнечных ожогов и т.п. Появляются большие участки и территории, зачастую длительное время не покрытые лесной растительностью, на которых необходимо создавать лесные культуры.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Алябьев А.Ф. Усыхание ельников Подмосковья//Лесной вестник 6/2013.
2. Воронцов А.И. Лесная энтомология. Учебник для ВУЗов. Изд. 3-е, перераб. М., «Выш.школа», 1975. – 368 с.
3. Гниненко И.Ю., Хегай И.В. Динамика усыхания еловых лесов в московском регионе// Лесохозяйственная информация. – 2018.- № 2. – с. 65-74.
4. Ермаков А.Л., Маслов А.А. Породный состав естественного возобновления в очагах усыхания ели от короеда типографа в Московской области//Известия Самарского научного центра Российской академии наук. Журнал. 2012. URL: **Ошибка! Недопустимый объект гиперссылки.** (дата обращения 25.10.2018)
5. Иванчина Л.А., Залесов С.В. Влияние условий местопроизрастания на усыхание еловых древостоев//Известия Оренбургского государственного аграрного университета. Журнал. 2017 URL: **Ошибка! Недопустимый объект гиперссылки.**17.
6. Ильинский, А. И. Вторичные вредители сосны и ели и меры борьбы с ними / А. И. Ильинский // Сб. работ по лесн. хоз-ву ВНИИЛМ. –Вып. 36. – М.-Л. : Гослесбумиздат, 1958. – С. 178–228.
7. Ключев В.С. Факторы дестабилизации еловых насаждений Актуальные проблемы лесного комплекса URL: **Ошибка! Недопустимый объект гиперссылки.**15.
8. Комарова И.А. Массовое размножение короеда- типограф в 2010-2014 гг. и защита еловых насаждений// Лесохозяйственная информация. Журнал. 2015. URL: **Ошибка! Недопустимый объект гиперссылки.**15.
9. Конф. «Охрана лесных экосистем и рациональное использование лес-
Короед-типограф и усыхание еловых лесов / А. Д. Маслов. — М. : ВНИИЛМ, 2010. 138 с. .

10. Лямцев Н.И., Малахова Е.Г. Динамика санитарного состояния еловых лесов Подмосковья после засухи 2010 г. Лесной вестник 6.2013 С. 82-89.
11. Мартыненко О.В., Карминов В.Н, Онтиков П.В. почвенные факторы устойчивости ельников.// Лесной вестник 5/2016. URL: **Ошибка! Недопустимый объект гиперссылки.**15 .
12. Мартыненко О.В., Карминов В.Н. Почвенные факторы устойчивости ельников// Лесной вестник. Журнал. 2016. URL: **Ошибка! Недопустимый объект гиперссылки..**
13. Маслов, А. Д. Новая волна массового размножения короеда типографа в ельниках Восточной Европы / А. Д. Маслов // Лесн. хоз-во. ных ресурсов». – Тез. докл. – Т. 3. – М., 1999. – С. 65–66.
14. Мельникова, Н. И. Вторичные вредители ели и меры борьбы с ними в лесах Подмосковья : автореф. канд. дис./ Н.И. Мельникова – М., 1959. – 12 с.
15. Методические рекомендации по надзору, учёту и прогнозу массовых размножений стволовых вредителей и санитарного состояния лесов. МПР РФ, ФАЛХ. – Пушкино : ВНИИЛМ, 2006. – 108 с.
16. Методы мониторинга вредителей и болезней леса. Справочник.– Т. 3. – М. : ВНИИЛМ, 2004. – 200 с.
17. Наставление по надзору, учёту и прогнозу массовых размножений стволовых вредителей леса. – М. : Гослесхоз СССР, 1975. – 89 с.
18. О правилах санитарной безопасности в лесах Российской Федерации (Постановление от 20-05- 2017 № 607. Москва).
19. Погорияк, И. М. Влияние высоты расположения лесов и экспозиции склонов на циклы развития короедов (Iridae, Coleoptera) / И. М. Погорияк // Защ. горн. лесов от вред. и бол. – Ереван, 1965. – С. 70–73.
20. Сингатуллин И.К., Ятманова Н.М. Усыхание ельников в Республике Татарстан после 2010 г.//Вестник Казанского ГАУ № 1 (35) 2015.
21. Соколов, П.А. Методика учета естественного возобновления: методические указания для студентов – дипломников и аспирантов специальности

«Лесное хозяйство»/ П.А. Соколов, А.Х. Газизуллин, А.С. Пуряев. – Казань: РИЦ «Школа», 2007.- 44 с.

22. Справочник лесничего./под общ. Ред. А.Н. Филипчука. 7-е. издание, пер. и доп.- М.:ВНИИЛМ, 2003. – 640 с.

23. Фёдоров, Н. И. Массовое усыхание ели в лесах Беларуси и роль в нём грибных болезней / Н.И. Фёдоров, Е.С. Раптунович // Проблемы лесн. фитопатологии и микологии. – М., 1997. – С. 101–103.

24. Фёдоров, Н. И. Особенности формирования еловых лесов Беларуси в связи с их периодическим массовым усыханием / Н.И. Фёдоров, В.В. Сарнацкий. – Минск : Технология, 2001. – 180 с.

25. Шелухо В.П., Шошин В.И., Ключев В.С. Динамика санитарного состояния ельников в период кульминации размножения типографа и эффективность лесозащитных мероприятий// Известия высших учебных заведений. Лесной журнал. 2014 г. URL: **Ошибка! Недопустимый объект гиперссылки.**15 .

Приложения

Приложение 1.

Сведения об участках лесных насаждений с нарушенной и утраченной устойчивостью в результате повреждения насекомыми-вредителями на конец 2017 года

Лесничество	Вид вредителя	Повреждаемая порода	Год повреждения	Длительность повреждений, лет	Площадь действующих очагов, га	Площадь насаждений, с нарушенной и утраченной устойчивостью, га	В том числе, оставшиеся на корню на конец текущего года, га	Насаж-дения, по-гиб-шие за теку-щий год, га	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Агрызское	Короед-типограф	Е	2010	7	338,8	237,8			
Азнакаевское	Лубоед сосновый большой	С	2015	2	1,4	1,4			
Альметьевское	Лубоед сосновый большой	С	2010	7	26,1	23,4			
	Короед шести-зубчатый	Е	2011	6	3,1	3,1			
	Лубоед еловый большой	Е	2010	7	2	1,5			
	Короед-типограф	Е	2014	3	1,4	0,3	0,3		
Арское	Короед-типограф	Е	2010	7	437,9	340,2		69,7	
Бугульминское	Лубоед сосновый большой	С	2010	7	16,1	16			
Елабужское	Короед-типограф	Е	2011	6	298,2	105,8		6,1	
Заинское	Лубоед сосновый большой	С	2010	7	19	18			

Калейкинское	Короед-типограф	Е	2011	6	26,4	13,9	3,2		
Камское	Короед-типограф	Е	2011	6	13,9	11,2	0,2		
Кзыл-Юлдузское	Короед-типограф	Е	2014	3	5,8	2,9			
Лениногорское	Лубоед сосновый большой	С	2010	7	2,9	2,9			
Лубянское	Короед-типограф	Е	2010	7	220,2	155,2			
Мамадышское	Короед-типограф	Е	2010	7	276,1	147	23,3	23,9 6	
Мензелинское	Лубоед еловый большой	Е	2012	5	5,6	5,6			
Пригородное	Короед-типограф	Е	2010	7	2,4	2,4			
Сабинское	Короед-типограф	Е	2010	7	346,2	299,6	0,7	62,5	
Всего					2043,5	1388,2	27,7	162,3	

Приложение 2

Сведения о состоянии насаждений, повреждённых насекомыми-вредителями, на конец 2017 года.

Лесничество	Площадь насаждений, поврежденных насекомыми-вредителями, га	В том числе по группам устойчивости, га		
		устойчивые	с нарушенной устойчивостью	с утраченной устойчивостью
Агрызское	237,8		237,8	
Азнакаевское	1,4		1,4	
Альметьевское	28,3		28,0	0,3
Арское	340,2		340,2	
Бугульминское	16		16	
Елабужское	105,8		105,8	
Заинское	18		18	
Калейкинское	13,9		10,7	3,2
Камское	11,2		11	0,2
Кзыл-Юлдузское	2,9		2,9	
Лениногорское	2,9		2,9	
Лубянское	155,2		155,2	

Мамадышское	147		123,7	23,3
Мензелинское	5,6		5,6	
Пригородное	2,4		2,4	
Сабинское	299,6		298,9	0,7
Всего	1388,2		1360,5	27,7

Приложение 3

Перечетная ведомость ПП1

N пп	Вид древесного растения	Д, см	Категория состояния	Дополнительная характери- стика
1.	Ель обыкновенная	22	1	
2.	Ель обыкновенная	20	1	
3.	Ель обыкновенная	22	1	
4.	Ель обыкновенная	20	1	
5.	Ель обыкновенная	20	6	Следы повреждения короедом-типографом
6.	Ель обыкновенная	20	6	Следы повреждения короедом
7.	Ель обыкновенная	18	6	Следы повреждения короедом-типографом
8.	Ель обыкновенная	18	6	Следы повреждения короедом-типографом
9.	Ель обыкновенная	20	6	Следы повреждения короедом-типографом
10.	Ель обыкновенная	22	6	Следы повреждения короедом-типографом
11.	Ель обыкновенная	22	1	
12.	Ель обыкновенная	24	1	
13.	Ель обыкновенная	22	1	
14.	Ель обыкновенная	20	6	Следы повреждения короедом-типографом
15.	Ель обыкновенная	20	6	Следы повреждения короедом-типографом
16.	Ель обыкновенная	18	6	Следы повреждения короедом-типографом
17.	Ель обыкновенная	18	6	Следы повреждения короедом-типографом
18.	Ель обыкновенная	18	6	Следы повреждения короедом-типографом
19.	Ель обыкновенная	20	6	Следы повреждения короедом-типографом

20.	Ель обыкновенная	20	6	Следы повреждения короедом-типографом
21.	Ель обыкновенная	20	2	
22.	Ель обыкновенная	22	1	
23.	Ель обыкновенная	22	1	
24.	Ель обыкновенная	22	1	
25.	Ель обыкновенная	22	1	
26.	Ель обыкновенная	20	1	
27.	Ель обыкновенная	24	2	
28.	Ель обыкновенная	18	2	
29.	Ель обыкновенная	14	2	
30.	Ель обыкновенная	20	1	
31.	Ель обыкновенная	20	1	
32.	Ель обыкновенная	18	1	
33.	Ель обыкновенная	18	1	
34.	Ель обыкновенная	16	1	
35.	Ель обыкновенная	18	2	
36.	Ель обыкновенная	18	2	
37.	Ель обыкновенная	20	2	
38.	Ель обыкновенная	20	6	Следы повреждения короедом-типографом
39.	Ель обыкновенная	20	6	Следы повреждения короедом-типографом
40.	Ель обыкновенная	22	6	Следы повреждения короедом-типографом
41.	Ель обыкновенная	22	1	
42.	Ель обыкновенная	20	1	
43.	Ель обыкновенная	20	1	
44.	Ель обыкновенная	20	1	
45.	Ель обыкновенная	20	1	
46.	Ель обыкновенная	18	2	
47.	Ель обыкновенная	22	6	Следы повреждения короедом-типографом
48.	Ель обыкновенная	20	6	Следы повреждения короедом-типографом
49.	Ель обыкновенная	20	6	Следы повреждения короедом-типографом
50.	Ель обыкновенная	20	6	Следы повреждения короедом-типографом
51.	Ель обыкновенная	20	6	Следы повреждения короедом-типографом
52.	Ель обыкновенная	22	1	

53.	Ель обыкновенная	20	1	
54.	Ель обыкновенная	22	1	
55.	Ель обыкновенная	22	1	
56.	Ель обыкновенная	20	1	
57.	Ель обыкновенная	20	2	
58.	Ель обыкновенная	20	2	
59.	Ель обыкновенная	20	2	
60.	Ель обыкновенная	18	1	
61.	Пихта сибирская	18	1	
62.	Пихта сибирская	18	1	
63.	Пихта сибирская	14	1	
64.	Пихта сибирская	14	1	
65.	Пихта сибирская	20	1	
66.	Пихта сибирская	20	2	
67.	Пихта сибирская	20	2	
68.	Пихта сибирская	22	6	Вылетные отверстия стволовых вредителей
69.	Пихта сибирская	22	6	Вылетные отверстия стволовых вредителей
70.	Пихта сибирская	22	6	Вылетные отверстия стволовых вредителей
71.	Пихта сибирская	20	3	
72.	Пихта сибирская	20	2	
73.	Пихта сибирская	20	1	
74.	Пихта сибирская	22	1	
75.	Пихта сибирская	20	2	
76.	Пихта сибирская	20	1	
77.	Пихта сибирская	22	1	
78.	Пихта сибирская	24	2	
79.	Пихта сибирская	20	1	
80.	Сосна обыкновенная	20	1	
81.	Сосна обыкновенная	22	6	Вылетные отверстия стволовых вредителей
82.	Сосна обыкновенная	24	2	
83.	Сосна обыкновенная	16	1	
84.	Сосна обыкновенная	16	1	
85.	Сосна обыкновенная	18	2	

	ная			
86.	Сосна обыкновенная	18	6	Вылетные отверстия стволовых вредителей
87.	Сосна обыкновенная	20	3	
88.	Сосна обыкновенная	20	1	
89.	Сосна обыкновенная	20	1	
90.	Сосна обыкновенная	22	1	
91.	Сосна обыкновенная	22	1	
92.	Сосна обыкновенная	20	2	
93.	Сосна обыкновенная	20	2	
94.	Сосна обыкновенная	20	6	Вылетные отверстия стволовых вредителей
95.	Сосна обыкновенная	20	6	Вылетные отверстия стволовых вредителей
96.	Сосна обыкновенная	18	3	
97.	Сосна обыкновенная	18	2	
98.	Сосна обыкновенная	20	1	
99.	Сосна обыкновенная	20	2	
100.	Сосна обыкновенная	20	2	

Приложение 4

Перечетная ведомость ветролом, бурелом ПП1

N пп	Вид древесного растения	Категория состояния	Дополнительная характеристика
101.	Пихта сибирская	6	Повреждены стволовыми вредителями
102.	Пихта сибирская	6	Повреждены стволовыми вредителями
103.	Пихта сибирская	6	Повреждены стволовыми вредите-

			лями
104.	Пихта сибирская	6	Повреждены стволовыми вредителями
105.	Ель обыкновенная	6	Повреждены стволовыми вредителями
106.	Ель обыкновенная	6	Повреждены стволовыми вредителями
107.	Ель обыкновенная	6	Повреждены стволовыми вредителями
108.	Ель обыкновенная	6	Повреждены стволовыми вредителями
109.	Ель обыкновенная	6	Повреждены стволовыми вредителями
110.	Ель обыкновенная	6	Повреждены стволовыми вредителями

Приложение 5

Перечетная ведомость ПП1

N пп	Вид древесного растения	Д, см	Категория состояния	Дополнительная характери- стика
111.	Ель обыкновенная	22	3	Сильное смолотечение
112.	Ель обыкновенная	20	3	Сильное смолотечение
113.	Ель обыкновенная	22	3	Сильное смолотечение
114.	Ель обыкновенная	20	1	
115.	Ель обыкновенная	20	6	Следы повреждения короедом-типографом
116.	Ель обыкновенная	20	6	Следы повреждения короедом
117.	Ель обыкновенная	18	6	Следы повреждения короедом-типографом
118.	Ель обыкновенная	18	6	Следы повреждения короедом-типографом
119.	Ель обыкновенная	20	6	Следы повреждения короедом-типографом
120.	Ель обыкновенная	22	6	Следы повреждения короедом-типографом
121.	Ель обыкновенная	22	1	
122.	Ель обыкновенная	24	1	
123.	Ель обыкновенная	22	1	
124.	Ель обыкновенная	20	6	Следы повреждения короедом-

				типографом
125.	Ель обыкновенная	20	6	Следы повреждения короедом-типографом
126.	Ель обыкновенная	18	6	Следы повреждения короедом-типографом
127.	Ель обыкновенная	18	6	Следы повреждения короедом-типографом
128.	Ель обыкновенная	18	6	Следы повреждения короедом-типографом
129.	Ель обыкновенная	20	6	Следы повреждения короедом-типографом
130.	Ель обыкновенная	20	6	Следы повреждения короедом-типографом
131.	Ель обыкновенная	20	2	
132.	Ель обыкновенная	22	1	
133.	Ель обыкновенная	22	1	
134.	Ель обыкновенная	22	4	Свежее заселение
135.	Ель обыкновенная	22	4	Свежее заселение
136.	Ель обыкновенная	20	4	Свежее заселение
137.	Ель обыкновенная	20	4	Свежее заселение
138.	Ель обыкновенная	18	4	Свежее заселение
139.	Ель обыкновенная	14	4	Свежее заселение
140.	Ель обыкновенная	20	1	
141.	Ель обыкновенная	20	1	
142.	Ель обыкновенная	18	1	
143.	Ель обыкновенная	18	1	
144.	Ель обыкновенная	16	1	
145.	Ель обыкновенная	18	2	
146.	Ель обыкновенная	18	2	
147.	Ель обыкновенная	20	2	
148.	Ель обыкновенная	20	6	Следы повреждения короедом-типографом
149.	Ель обыкновенная	20	6	Следы повреждения короедом-типографом
150.	Ель обыкновенная	22	6	Следы повреждения короедом-типографом
151.	Ель обыкновенная	22	5	Признаки вылета стволовых вредителей
152.	Ель обыкновенная	20	5	Личинки елового усача
153.	Ель обыкновенная	20	5	Признаки вылета стволовых вредителей
154.	Ель обыкновенная	20	1	
155.	Ель обыкновенная	20	1	

156.	Ель обыкновенная	18	2	
157.	Ель обыкновенная	22	6	Следы повреждения короедом-типографом
158.	Ель обыкновенная	20	6	Следы повреждения короедом-типографом
159.	Ель обыкновенная	20	6	Следы повреждения короедом-типографом
160.	Ель обыкновенная	20	6	Следы повреждения короедом-типографом
161.	Ель обыкновенная	20	6	Следы повреждения короедом-типографом
162.	Ель обыкновенная	22	5	Личинка елового усача
163.	Ель обыкновенная	20	5	Личинка елового усача
164.	Ель обыкновенная	22	5	Личинка елового усача
165.	Ель обыкновенная	22	1	
166.	Ель обыкновенная	20	1	
167.	Ель обыкновенная	20	2	
168.	Ель обыкновенная	20	2	
169.	Ель обыкновенная	20	2	
170.	Ель обыкновенная	18	1	
171.	Ель обыкновенная	18	1	
172.	Ель обыкновенная	18	6	Вылетные отверстия стволовых вредителей
173.	Ель обыкновенная	14	6	Вылетные отверстия стволовых вредителей
174.	Ель обыкновенная	14	1	
175.	Ель обыкновенная	20	1	
176.	Ель обыкновенная	20	2	
177.	Ель обыкновенная	20	2	
178.	Ель обыкновенная	22	6	Вылетные отверстия стволовых вредителей
179.	Ель обыкновенная	22	6	Вылетные отверстия стволовых вредителей
180.	Ель обыкновенная	22	6	Вылетные отверстия стволовых вредителей
181.	Ель обыкновенная	20	3	Смолотечение
182.	Ель обыкновенная	20	2	
183.	Ель обыкновенная	20	1	
184.	Ель обыкновенная	22	1	
185.	Ель обыкновенная	20	2	

186.	Ель обыкновенная	20	1	
187.	Ель обыкновенная	22	1	
188.	Ель обыкновенная	24	2	
189.	Ель обыкновенная	20	1	
190.	Ель обыкновенная	20	1	
191.	Ель обыкновенная	22	6	Вылетные отверстия стволовых вредителей
192.	Ель обыкновенная	24	2	
193.	Ель обыкновенная	16	1	
194.	Ель обыкновенная	16	1	
195.	Ель обыкновенная	18	2	
196.	Ель обыкновенная	18	6	Вылетные отверстия стволовых вредителей
197.	Ель обыкновенная	20	3	
198.	Ель обыкновенная	20	1	
199.	Ель обыкновенная	20	1	
200.	Ель обыкновенная	22	1	
201.	Ель обыкновенная	22	1	
202.	Ель обыкновенная	20	2	
203.	Ель обыкновенная	20	2	
204.	Ель обыкновенная	20	6	Вылетные отверстия стволовых вредителей
205.	Ель обыкновенная	20	6	Вылетные отверстия стволовых вредителей
206.	Ель обыкновенная	18	3	Смолотечение
207.	Ель обыкновенная	18	2	
208.	Ель обыкновенная	20	1	
209.	Ель обыкновенная	20	2	
210.	Ель обыкновенная	20	2	

Приложение 6

Перечетная ведомость ветролом, бурелом выдел ПП2

N пп	Вид древесного рас- тения	Категория состояния	Дополнительная характеристика
211.	Ель обыкновенная	6	Повреждены стволовыми вредителями
212.	Ель обыкновенная	6	Повреждены стволовыми вредителями
213.	Ель обыкновенная	6	Повреждены стволовыми вредителями
214.	Ель обыкновенная	6	Повреждены стволовыми вредителями

215.	Ель обыкновенная	6	Повреждены стволовыми вредителями
216.	Ель обыкновенная	6	Повреждены стволовыми вредителями
217.	Ель обыкновенная	6	Повреждены стволовыми вредителями
218.	Ель обыкновенная	6	Повреждены стволовыми вредителями
219.	Ель обыкновенная	6	Повреждены стволовыми вредителями
220.	Ель обыкновенная	6	Повреждены стволовыми вредителями
221.	Ель обыкновенная	6	Повреждены стволовыми вредителями
222.	Ель обыкновенная	6	Повреждены стволовыми вредителями
223.	Ель обыкновенная	6	Повреждены стволовыми вредителями
224.	Ель обыкновенная	6	Повреждены стволовыми вредителями
225.	Ель обыкновенная	6	Повреждены стволовыми вредителями
226.	Ель обыкновенная	6	Повреждены стволовыми вредителями
227.	Ель обыкновенная	6	Повреждены стволовыми вредителями
228.	Ель обыкновенная	6	Повреждены стволовыми вредителями

Приложение 7

Перечетная ведомость ППЗ

N пп	Вид древесного растения	Д, см	Категория состояния	Дополнительная характери- стика
229.	Береза повислая	22	1	
230.	Береза повислая	20	1	
231.	Береза повислая	22	1	
232.	Береза повислая	20	1	
233.	Береза повислая	20	1	
234.	Береза повислая	20	1	
235.	Береза повислая	18	1	

236.	Береза повислая	18	1	
237.	Береза повислая	20	1	
238.	Береза повислая	22	1	
239.	Береза повислая	22	1	
240.	Береза повислая	20	1	
241.	Береза повислая	22	1	
242.	Береза повислая	20	1	
243.	Береза повислая	18	1	
244.	Береза повислая	18	1	
245.	Береза повислая	18	1	
246.	Береза повислая	18	1	
247.	Береза повислая	22	1	
248.	Береза повислая	20	1	
249.	Ель обыкновенная	20	2	
250.	Ель обыкновенная	22	1	
251.	Ель обыкновенная	22	1	
252.	Ель обыкновенная	18	2	
253.	Ель обыкновенная	18	2	
254.	Ель обыкновенная	20	2	
255.	Ель обыкновенная	18	2	
256.	Ель обыкновенная	18	2	
257.	Ель обыкновенная	14	2	
258.	Ель обыкновенная	20	1	
259.	Ель обыкновенная	16	1	
260.	Ель обыкновенная	18	1	
261.	Ель обыкновенная	18	1	
262.	Ель обыкновенная	16	1	
263.	Ель обыкновенная	18	2	
264.	Ель обыкновенная	18	2	
265.	Ель обыкновенная	20	2	
266.	Ель обыкновенная	20	6	Следы повреждения короедом-типографом
267.	Ель обыкновенная	18	6	Следы повреждения короедом-типографом
268.	Ель обыкновенная	18	6	Следы повреждения короедом-типографом
269.	Ель обыкновенная	22	6	Признаки вылета стволовых вредителей
270.	Ель обыкновенная	20	6	Признаки вылета стволовых вредителей
271.	Ель обыкновенная	20	6	Признаки вылета стволовых вредителей
272.	Ель обыкновенная	20	1	

273.	Ель обыкновенная	20	1	
274.	Ель обыкновенная	18	2	
275.	Ель обыкновенная	22	6	Следы повреждения короедом-типографом
276.	Ель обыкновенная	20	6	Следы повреждения короедом-типографом
277.	Ель обыкновенная	20	6	Следы повреждения короедом-типографом
278.	Ель обыкновенная	20	6	Следы повреждения короедом-типографом
279.	Ель обыкновенная	20	6	Следы повреждения короедом-типографом
280.	Ель обыкновенная	22	5	Личинка елового усача
281.	Ель обыкновенная	20	5	Личинка елового усача
282.	Ель обыкновенная	22	5	Личинка елового усача
283.	Ель обыкновенная	22	1	
284.	Ель обыкновенная	20	1	
285.	Ель обыкновенная	20	2	
286.	Ель обыкновенная	20	2	
287.	Ель обыкновенная	20	2	
288.	Ель обыкновенная	18	1	
289.	Ель обыкновенная	18	1	
290.	Ель обыкновенная	18	6	Вылетные отверстия стволовых вредителей
291.	Ель обыкновенная	14	6	Вылетные отверстия стволовых вредителей
292.	Ель обыкновенная	14	1	
293.	Ель обыкновенная	20	1	
294.	Ель обыкновенная	20	2	
295.	Ель обыкновенная	20	2	
296.	Ель обыкновенная	22	6	Вылетные отверстия стволовых вредителей
297.	Ель обыкновенная	22	6	Вылетные отверстия стволовых вредителей
298.	Ель обыкновенная	22	6	Вылетные отверстия стволовых вредителей
299.	Пихта сибирская	18	6	Вылетные отверстия стволовых вредителей
300.	Пихта сибирская	18	6	Вылетные отверстия стволовых вредителей

301.	Пихта сибирская	20	1	
302.	Пихта сибирская	22	1	
303.	Пихта сибирская	20	2	
304.	Пихта сибирская	20	1	
305.	Пихта сибирская	22	1	
306.	Пихта сибирская	24	2	
307.	Пихта сибирская	20	1	
308.	Пихта сибирская	20	1	
309.	Пихта сибирская	22	6	Вылетные отверстия стволовых вредителей
310.	Пихта сибирская	24	2	
311.	Пихта сибирская	16	1	
312.	Пихта сибирская	16	1	
313.	Пихта сибирская	18	2	
314.	Пихта сибирская	18	6	Вылетные отверстия стволовых вредителей
315.	Пихта сибирская	20	3	
316.	Пихта сибирская	20	1	
317.	Пихта сибирская	20	1	
318.	Пихта сибирская	22	1	
319.	Пихта сибирская	22	1	
320.	Пихта сибирская	20	2	
321.	Пихта сибирская	20	2	
322.	Пихта сибирская	20	6	Вылетные отверстия стволовых вредителей
323.	Пихта сибирская	20	6	Вылетные отверстия стволовых вредителей
324.	Пихта сибирская	18	1	
325.	Пихта сибирская	18	2	
326.	Пихта сибирская	20	1	
327.	Пихта сибирская	20	2	
328.	Пихта сибирская	20	2	

Приложение 8

Перечетная ведомость ветролом, бурелом выдел ППЗ

N пп	Вид древесного рас- тения	Категория состояния	Дополнительная характеристика
329.	Ель обыкновенная	6	Повреждены стволовыми вредителями
330.	Ель обыкновенная	6	Повреждены стволовыми вредителями
331.	Ель обыкновенная	6	Повреждены стволовыми вредите-

			лями
332.	Ель обыкновенная	6	Повреждены стволовыми вредителями
333.	Ель обыкновенная	6	Повреждены стволовыми вредителями
334.	Ель обыкновенная	6	Повреждены стволовыми вредителями
335.	Ель обыкновенная	6	Повреждены стволовыми вредителями
336.	Ель обыкновенная	6	Повреждены стволовыми вредителями
337.	Ель обыкновенная	6	Повреждены стволовыми вредителями
338.	Ель обыкновенная	6	Повреждены стволовыми вредителями
339.	Ель обыкновенная	6	Повреждены стволовыми вредителями
340.	Ель обыкновенная	6	Повреждены стволовыми вредителями
341.	Ель обыкновенная	6	Повреждены стволовыми вредителями
342.	Пихта сибирская	6	Повреждены стволовыми вредителями
343.	Пихта сибирская	6	Повреждены стволовыми вредителями

Приложение 9

Среднее значение по 6-ти круговым пробным площадям № 1 ПП1

№ пло ща дки	Всходы	Подрост											
		Группы высот/качество											
		<0,50				0,51-1,5 м				>1,50 м			
		Б	Сом	Н	Сух	Б	Сом	Н	Сух	Б	Сом	Н	Сух
1	Ель обыкновенная	10				7				4			
	Сосна обыкновенная	20				14				7			

	Береза по- вислая	1				4				3			
	Рябина обыкно- венная	10				14				7			
	Пихта си- бирская	7				10				3			
2	Ель обык- новенная	15				5				10			
	Сосна обыкно- венная	8				11				8			
	Береза по- вислая	3				1				2			
	Рябина обыкно- венная	5				6				4			
	Пихта си- бирская	6				5				8			
3	Ель обык- новенная	20				4				8			
	Сосна обыкно- венная	15				8				7			
	Береза по- вислая	7				2				4			
	Рябина обыкно- венная	12				8				5			

	Пихта си- бирская	8				7				6			
4	Ель обык- новенная	8				7				7			
	Сосна обыкно- венная	14				9				6			
	Береза по- вислая	6				3				5			
	Рябина обыкно- венная	5				7				8			
	Пихта си- бирская	10				11				4			
5	Ель обык- новенная	11				4				6			
	Сосна обыкно- венная	7				11				4			
	Береза по- вислая	4				2				3			
	Рябина обыкно- венная	7				8				10			
	Пихта си- бирская	6				5				7			

Приложение 10

Среднее значение по 6 ти круговым пробным площадям № 1 ПП2

№ пло ща дки	Всходы	Подрост											
		Группы высот/качество											
		<0,50				0,51-1,5 м				>1,50 м			
		Б	Сом	Н	Сух	Б	Сом	Н	Сух	Б	Сом	Н	Сух
1	Ель обыкновенная	22				20				10			
2	Ель обыкновенная	24				35				15			
3	Ель обыкновенная	18				25				12			
4	Ель обыкновенная	20				40				14			
5	Ель обыкновенная	10				35				10			

Приложение 11

Среднее значение по 6 ти круговым пробным площадям № 1 ППЗ

№ пло ща дки	Всходы	Подрост											
		Группы высот/качество											
		<0,50				0,51-1,5 м				>1,50 м			
		Б	Сом	Н	Сух	Б	Сом	Н	Сух	Б	Сом	Н	Сух
1	Ель обыкновенная	10				14				6			
	Береза повислая	4				6				4			
	Пихта сибирская	7				5				4			
2	Ель обыкновенная	15				7				5			

	Береза по- вислая	6				12				3			
	Пихта си- бирская	4				4				5			
3	Ель обык- новенная	8				10				4			
	Береза по- вислая	3				8				2			
	Пихта си- бирская	12				6				7			
4	Ель обык- новенная	7				12				6			
	Береза по- вислая	2				6				1			
	Пихта си- бирская	8				7				8			
5	Ель обык- новенная	10				7				7			
	Береза по- вислая	3				5				2			
	Пихта си- бирская	9				7				2			