

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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

Кафедра лесоводства и лесных культур

Выпускная квалификационная работа

на тему

«Состояние

березово-осиновых насаждений после засухи 2010 года

в ГКУ «Нурлатское лесничество»»

Казань - 2018

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

Кафедра лесоводства и лесных культур

Допускаю к защите
зав кафедрой лесоводства
и лесных культур

Н.М. Ятманова

« ____ » _____ 2018 г.

«Состояние
березово-осиновых насаждений после засухи 2010 года
в ГКУ «Нурлатское лесничество»

ВКР. КазГАУ – 35.03.01 Лесное дело

Разработал /Батдалов А.Г. / _____

Руководитель /Сингатуллин И.К./ _____

Казань –2018

| | |
|---|----|
| ВВЕДЕНИЕ..... | 3 |
| 1. КРАТКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЛЕСНИЧЕСТВА..... | 4 |
| 1.1 Общие сведения о лесничестве..... | 4 |
| 1.2 Почвенно-климатические и лесорастительные условия..... | 5 |
| 1.2.1. Климатические условия..... | 5 |
| 1.2.2. Рельеф и почвы..... | 5 |
| 1.2.3. Гидрография и гидрологические условия | 6 |
| 1.2.4. Лесорастительные условия | 6 |
| 1.2.5. Лесорастительное районирование..... | 6 |
| 1.2.6. Пути транспорта..... | 7 |
| 2. ХАРАКТЕРИСТИКА ЛЕСНОГО ФОНДА | 8 |
| 2.1. Распределение лесного фонда по целевому назначению..... | 8 |
| 2.2. Распределение покрытых лесной растительностью земель | 11 |
| 3. СПЕЦИАЛЬНАЯ ЧАСТЬ | 14 |
| 3.1. Состояние вопроса | 14 |
| 3.2. Программа, объекты и методика исследований | 18 |
| 3.2.1. Программа исследований | 18 |
| 3.2.2 Методика исследований | 18 |
| 3.2.3. Объекты исследований | 19 |
| 3.3. Результаты исследований и их анализ | 23 |
| 2.3.2. Состояние возобновления после усыхания | 42 |
| Выводы и рекомендации | 62 |
| Список использованной литературы..... | 63 |
| ПРИЛОЖЕНИЯ..... | 64 |

ВВЕДЕНИЕ

Явления массового усыхания лесов в России известны с 19 столетия, наблюдались они периодически и обычно связывались с экстремальными погодными условиями. В конце прошлого столетия массовые усыхания лесов приняли перманентный характер, в некоторых областях Северо-Запада России в настоящий момент они приобрели масштаб экологической катастрофы. Усыхание лесов, охватившее в середине 20 – начале 21 вв. зоны лесостепи, широколиственных и смешанных лесов, таежную зону, стало важнейшим фактором угрозы сохранения биологического разнообразия, устойчивого социально-экономического развития. Суммарная площадь погибших древостоев в России за последние 15 лет составила 5,9 млн. га. За последние 20 лет в Российской Федерации ежегодно усыхает в среднем около 300 тыс. га лесных насаждений.

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

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

Цель работы: изучить влияние засухи 2010 года на состояние березово-осиновые насаждения в ГКУ «Нурлатское лесничество» и состояние возобновления на лесных площадях пострадавших от засухи.

1. КРАТКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЛЕСНИЧЕСТВА

1.1 Общие сведения о лесничестве

Нурлатское лесничество Министерства лесного хозяйства Республики Татарстан (далее – лесничество) расположено в южной части Республики Татарстан на территории Нурлатского и Аксубаевского муниципальных районов.

Протяженность территории Лесничества с севера на юг – 39 км, с востока на запад – 76 км.

Разделение лесничества на участковые лесничества произведено в соответствии с приказом Федерального агентства лесного хозяйства от « 19 » июля 2010 года № 280.

Таблица 1. Распределение территории лесничества по муниципальным образованиям

| № п/п | Наименование участковых лесничеств | Административный район | Общая площадь, га |
|-------|------------------------------------|------------------------|-------------------|
| 1 | Вишнево-Полянское | Аксубаевский | 301 |
| | | Нурлатский | 11832 |
| | Итого по уч. лесничеству | | 12133 |
| 2 | Восходское | Нурлатский | 11796 |
| 3 | Мамыковское | Аксубаевский | 653 |
| | | Нурлатский | 16285 |
| | Итого по уч. лесничеству | | 16938 |
| 4 | Тимерликовское | Нурлатский | 17486 |
| 5 | Тумбинское | Нурлатский | 16688 |
| 6 | Чулпановское | Нурлатский | 13504 |
| | Итого по лесничеству | | 88545 |
| | В том числе: | Аксубаевский | 954 |
| | | Нурлатский | 87591 |

Лесничество представлено тремя крупными лесными массивами, остальная часть - это колочные леса различной величины - ранее принятые леса сельскохозяйственных организаций. В целом процент лесистости района расположения лесничества составляет - 34,5%, что в 2 раза выше, чем в среднем по Республике Татарстан.

1.2 Почвенно-климатические и лесорастительные условия

1.2.1. Климатические условия

Климат района расположения лесничества умеренно-континентальный, типичен для регионов с умеренным увлажнением. Среднегодовая температура воздуха 4,7°С. Средняя относительная влажность воздуха 68,3%.

Устойчивый снежный покров образуется в конце ноября и лежит в среднем 140-150 дней. Средняя высота снежного покрова 40-75 см варьирует, значительная часть снега сдувается ветром в пониженные места. Благодаря неравномерному распределению осадков в вегетационный период, который начинается во второй половине апреля и заканчивается во второй половине сентября, засухи повторяются через каждые 2-3 года. Периодически через каждые 5-10 лет повторяются продолжительные засухи, которые особенно губительно действуют на растительность. Среднегодовое количество осадков – 400 - 500 мм.

Преобладающими ветрами являются ветры юго-западного и юго – восточного направлений. Среднегодовая скорость ветра 3,9 м/сек. Неблагоприятными в летний период являются ветры южных направлений, отличающиеся сухостью и повышенной температурой – суховеи.

Климатические условия района расположения лесничества в целом благоприятны для произрастания древесных и кустарниковых пород.

1.2.2. Рельеф и почвы

Территория местоположения лесничества представляет собой равнину с высотой над уровнем моря - 150-180 метров. Долины реки Б.Черемшан и ее притоков создают ряд невысоких водораздельных плато, имеющих пологие склоны, пересекаемые задернелыми балками, боковые овраги которых заканчиваются действующими оврагами с крутизной склонов от 10 до 35 градусов. Довольно часто встречаются и понижения, где имеются условия для застоя воды. Эрозионные процессы в пределах лесничества не развиты.

Преобладающие почвы - темно-серые лесные суглинистые свежие.

1.2.3. Гидрография и гидрологические условия

Территория лесничества находится в бассейне реки Волга представленной участком Куйбышевского водохранилища.. Частично по территории протекают реки Бол.Черемшан, Мал.Черемшан, Бол.Сульча, Мал.Сульча. В пойменной части рек имеется много озер.

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 | Бол.Черемшан | Волга | 336 | 200 |
| 2 | Мал.Черемшан | Бол.Черемшан | 213 | 200 |
| 3 | Бол.Сульча | Бол.Черемшан | 124 | 200 |
| 4 | Селенгушка | Бол.Сульча | 15 | 100 |
| 5 | Темерлик | Бол.Черемшан | 21 | 100 |
| 6 | Сирма | Темерлик | 7 | 50 |
| 7 | Берлик | Темерлик | 6 | 50 |

Территория лесничества находится в бассейне реки Волга представленной участком Куйбышевского водохранилища.. Частично по территории протекают реки Бол.Черемшан, Мал.Черемшан, Бол.Сульча, Мал.Сульча. В пойменной части рек имеется много озер.

1.2.4. Лесорастительные условия

Согласно статье 15 Лесного кодекса и приказа Министерства природных ресурсов и экологии РФ от 18.08.2014 г. № 367 «Об утверждении перечня лесорастительных зон Российской Федерации и перечня лесных районов Российской Федерации» леса лесничества отнесены к лесостепной зоне, лесостепному району Европейской части Российской Федерации.

1.2.5. 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 Минприроды России от 18.08.2014 г. № 367 «Об утверждении перечня лесорастительных зон Российской Федерации и перечня лесных районов Российской Федерации» леса лесничества отнесены к лесостепной зоне, лесостепному району европейской части Российской Федерации.

1.2.6. Пути транспорта

Лесничество расположено на территории двух административных районов: Нурлатского и Аксубаевского. Районы расположения лесничества характеризуется развитой сетью всех путей транспорта.

С запада на восток проходит железная дорога Самара-Уфа, с севера на юг автодорога Нурлат-Казань, с юга на северо-восток автодорога Нурлат-Черемшан.

Общая протяженность автомобильных дорог общего пользования с твёрдым покрытием регионального и межмуниципального значения находящихся в государственной собственности Республики Татарстан на территории Нурлатского района, - 185 км, на территории Аксубаевского района – 19 км. Кроме того на территории районов (лесничества) имеются автомобильные грунтовые дороги лесохозяйственного назначения 526,1 км.

Таблица 3. Характеристика дорог на территории лесничества

| Виды дорог | Протяжённость дорог, км | | | | | |
|---------------------|-------------------------|------------------------------|--------|---------|-------|--------------------|
| | Всего | Лесохозяйственные (по типам) | | | | Общего пользования |
| | | I тип | II тип | III тип | Итого | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| Дороги, всего | 573,0 | | | 526,1 | 526,1 | 46,9 |
| в том числе: | | | | | | |
| а) автомобильные | 573,0 | | | 526,1 | 526,1 | 46,9 |
| из них: | | | | | | |
| с твёрдым покрытием | 49,6 | | | | | 46,9 |
| грунтовые | 526,1 | | | 526,1 | 526,1 | |

Общая протяжённость автомобильных дорог на территории лесничества составляет 573,0 км. Средняя протяжённость автомобильных дорог составляет 6,5 километра на 1000 га лесной площади.

Сеть автомобильных дорог отображена на планшетах, планах лесонасаждений участковых лесничеств, карте-схеме лесничества.

2. ХАРАКТЕРИСТИКА ЛЕСНОГО ФОНДА

2.1. Распределение лесного фонда по целевому назначению

Согласно статье 15 Лесного кодекса и приказа Минприроды России от 18.08.2014 г. № 367 «Об утверждении перечня лесорастительных зон Российской Федерации и перечня лесных районов Российской Федерации» леса лесничества отнесены к лесостепной зоне, лесостепному району европейской части Российской Федерации.

Основанием для распределения лесов по целевому назначению и категориям защитных лесов послужили приказ Рослесхоза от 09.12.2010 г. № 475 "Об отнесении лесов Республики Татарстан к ценным и установлении их границ". Распределение лесов лесничества указано по состоянию на 01.01.2018 года.

Таблица 4. Распределение лесов по целевому назначению и категориям защитных лесов

| Целевое назначение лесов | Площадь, га |
|---|-------------|
| Всего по лесничеству, в т.ч | 88545 |
| Защитные леса, всего, в т.ч. | 9364 |
| Леса, расположенные в водоохраных зонах | 3446 |
| Леса, выполняющие функции защиты природных и иных объектов, всего | 1424 |
| в том числе: | |
| Защитные полосы лесов, расположенные вдоль железнодорожных путей общего пользования, федеральных автомобильных дорог общего пользования, автомобильных дорог общего пользования, находящихся в собственности субъектов Российской Федерации | 1424 |
| Ценные леса, всего, в том числе | 4494 |
| Противоэрозионные леса | 115 |
| Леса, расположенные в пустынных, полупустынных, лесостепных, лесотундровых зонах степях, горах | 4379 |
| Эксплуатационные леса | 79181 |

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

Таблица 5. Распределение лесов по категориям земель

| Категория земель | Всего по лесничеству | |
|--|----------------------|-------|
| | га | % |
| 1. Общая площадь лесов | 88545 | 100 |
| 2. Лесные земли - всего | 85446 | 96,5 |
| 2.1. Земли покрытые лесной растительностью всего: | 83603 | 94,4 |
| в том числе лесные культуры | 12700 | 14,3 |
| 2.2. Земли не покрытые лесной растительностью – всего: | 1843 | 2,1 |
| в том числе-несомкнувшиеся лесные культуры | 393 | 0,4 |
| питомники и лесные плантации | 14 | 0,02 |
| погибшие древостой | 568 | 0,6 |
| вырубки | 783 | 0,9 |
| прогалины, пустыри | 85 | 0,1 |
| 3. Нелесные земли - всего | 3099 | 3,5 |
| в т.ч. | - | - |
| пашни | 21 | - |
| сенокосы | 585 | 0,7 |
| пастбища | 207 | 0,2 |
| воды | 332 | 0,4 |
| сады | 1 | 0,001 |
| дороги, просеки | 784 | 0,9 |
| усадебные и прочие объекты | 365 | 0,4 |
| болота | 190 | 0,2 |
| прочие земли | 641 | 0,7 |

Покрытые лесной растительностью земли составляют 94,14% от общей площади лесничества, в том числе лесные культуры – 14,3 %.

Нелесные земли составляют 3,5 % от общей площади лесничества.

2.2. Распределение покрытых лесной растительностью земель

Таблица 6. Распределение площади и запасов древесины по преобладающим породам и классам возраста

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

| Группа пород | Всего | | в том числе по группам возраста | | | | | | | |
|-----------------------|-------------------------|------|---------------------------------|------|------------------------|------|------------------------|------|-----------------------------|------|
| | Площадь запас | % | Молодняки | | Средне- возрастные | | Приспеваю щие | | Спелые и Перестой ные | |
| | | | площадь запас | % | пло щадь запас | % | площадь запас | % | пло щадь запас | % |
| Хвойные | $\frac{8646}{1241,4}$ | 10,1 | $\frac{4800}{429,1}$ | 5,7 | $\frac{3650}{767,1}$ | 4,4 | $\frac{172}{40,6}$ | 0,2 | $\frac{24}{4,6}$ | - |
| Твёрдо- лиственные | $\frac{7397}{935,5}$ | 8,8 | $\frac{1540}{75,4}$ | 1,8 | $\frac{4046}{558,1}$ | 4,8 | $\frac{709}{123,2}$ | 0,8 | $\frac{1102}{178,8}$ | 1,3 |
| Мягко- лиственные | $\frac{67516}{10307,6}$ | 88,8 | $\frac{8843}{407,4}$ | 10,6 | $\frac{23056}{3122,6}$ | 27,6 | $\frac{11679}{1992,8}$ | 14,0 | $\frac{23935}{4784,8}$ | 28,6 |
| Кустарни ки | $\frac{44}{0,3}$ | 0,1 | $\frac{44}{0,3}$ | 0,1 | - | - | - | - | - | - |
| Итого | $\frac{83603}{12486}$ | 100 | $\frac{15227}{912,2}$ | 18,2 | $\frac{30755}{4448,0}$ | 36,8 | $\frac{12560}{2156,6}$ | 15,0 | $\frac{25061}{4968,2}$ | 30,0 |

Анализ таблицы показывает, что в возрастной структуре лесных насаждений лесничества наблюдается неравномерное распределение лесов по группам возраста. Преобладают средневозрастные и спелые насаждения, которые составляют соответственно 36,8% и 30 % от площади покрытых лесной растительностью земель.

В составе лесного фонда лесничества преобладают мягколиственные насаждения, которые составляют 88,8 % от площади покрытых лесной растительностью земель.

Таблица 7. Распределение покрытой лесом площади по классам бонитета
площадь – га

| Преобладающая порода | Классы бонитета | | | | Итого |
|----------------------|-----------------|--------|-----|-----|--------|
| | II и выше | III | IV | V | |
| хвойные | 7 951 | 605 | 81 | 9 | 8646 |
| твёрдолиственные | 3985 | 3331 | 75 | 6 | 7397 |
| мягколиственные | 56132 | 11146 | 201 | 37 | 67516 |
| кустарники | 11 | 31 | 2 | - | 44 |
| Всего | 68 079 | 15 113 | 359 | 52 | 83 603 |
| % | 81,4 | 18,1 | 0,4 | 0,1 | 100,0 |

Средний класс бонитета, в целом по лесничеству составляет - 1,5. Хвойных насаждений - 1, твёрдолиственных – 2,4, мягколиственных - 1,5.

Наиболее высокопроизводительными в данных условиях являются хвойные древостои. Богатые лесорастительные условия лесничества позволяют достигать высокой производительности древостоев. Насаждения II и выше классов бонитета составляют 81,4 % от площади покрытых лесной растительностью земель.

Таблица 8. Распределение древостоев по типам леса

| Группа типов леса | Преобладающие породы | | | | | | | | | | | |
|-------------------|----------------------|------|-----|------|------|------|-----|-------|-------|-----|------|------|
| | С | Е | Л | Д | ДН | Кл | В | Б | Ос | Олч | Лп | Лпн |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
| Слж | 4356 | | 275 | | | | | | | | | |
| Се | | | 7 | | | | 2 | | | | | |
| Слщ | 1432 | | 82 | | | | | | | | | |
| Скл | 63 | | 7 | | | | | | | | | |
| Есл | | 1088 | | | | | | | | | | |
| Ед | | 1336 | | | | | | | | | | |
| Дккс | | | | 86 | 143 | | | | | | | |
| Дсклп | | | | 4098 | 1469 | 180 | | 2 | | | | |
| Дпм | | | | 1 | 35 | | | | | | | |
| Лптр | | | | | 5 | | | | 6 | | 8887 | 4804 |
| Лпкл | | | | | | | | | | | 15 | |
| Бмшзл | | | | | | | | 17568 | 10 | | | |
| Осртр | | | | | 1 | | | 24 | 31927 | | 6 | |
| Оскл | | | | | | | | | 4 | | | |
| Склд | | | | | | 1221 | | | | | | |
| Вз | | | | | | | 156 | | | | | |

| Группа типов леса | Преобладающие породы | | | | | | | | | | | |
|-------------------------|----------------------|------|-----|------|------|------|-----|-------|-------|------|------|------|
| | С | Е | Л | Д | ДН | Кл | В | Б | Ос | Олч | Лп | Лпн |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
| Олтв | | | | | | | | 1 | | 4103 | | |
| ТАЛ | | | | | | | | | | | | |
| Оск | | | | | | | | | | | | |
| Итого: | 5851 | 2424 | 371 | 4185 | 1653 | 1401 | 158 | 17595 | 31947 | 4103 | 8908 | 4804 |

Наиболее распространёнными группами типов леса являются Осртр, Бмшзл и Лптр, занимающие соответственно 38,2%, 21,0%, 16,4 % покрытых лесной растительностью земель.

Таблица 9. Распределение покрытых лесной растительностью земель по типам лесорастительных условий и преобладающим породам

площадь, га

| Группа типов леса | Преобладающие породы | | | | | | | | | | | | | | Итого |
|-------------------------|----------------------|------|-----|------|------|------|-----|-------|-------|------|------|------|----|------------|-------|
| | С | Е | Л | Д | ДН | Кл | В | Б | Ос | Олч | Лп | Лпн | Т | Ив, Тал | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 |
| В2 | | | | | | | | | 9 | | | | | 3 | 12 |
| В3 | | | | | | | | | | | | | | 69 | 69 |
| В4 | | | | | | | | | | | 1 | | | 2 | 3 |
| С2 | 4367 | 992 | 282 | 7 | 5 | | | 7263 | 7292 | 5 | 1819 | | 13 | 30 | 22075 |
| С3 | | 35 | | | | | | 364 | 231 | | 346 | | 5 | 47 | 1028 |
| С4 | | | | | | | | 539 | | 4101 | 30 | | 3 | 23 | 4699 |
| Д1 | 65 | | 7 | 57 | 120 | 6 | | 106 | 2 | | 1 | | | | 364 |
| Д2 | 1419 | 1397 | 82 | 4107 | 1492 | 1386 | 100 | 9318 | 24403 | | 6520 | 4804 | 1 | 1 | 55027 |
| Д3 | | | | 13 | | 9 | | | 10 | | 191 | | 3 | | 226 |
| Д4 | | | | 1 | 36 | | 58 | 5 | | | | | | | 100 |
| Итого: | 5851 | 2424 | 371 | 4185 | 1653 | 1401 | 158 | 17595 | 31947 | 4106 | 8908 | 4804 | 25 | 175 | 83603 |

Доминирует тип лесорастительных условий (ТЛУ) Д₂ – 65,8 и С2 - 26,4% площади покрытых лесной растительностью земель.

3. СПЕЦИАЛЬНАЯ ЧАСТЬ

3.1. Состояние вопроса

Засуха - продолжительный период с малым количеством атмосферных осадков или их отсутствием, сопровождающийся повышенными температурами и пониженной влажностью воздуха. Вызывает понижение запасов влаги в почве и, как следствие, ухудшение роста, а иногда гибель растений. Начало засухи обыкновенно связано с установлением антициклона.

При ясной погоде воздух мощно прогревается, в итоге чего резко снижается его относительная сырость, что приводит к повышенной испаряемости (атмосферная засуха), а потом, после изнурения запасов почвенной влаги - к почвенной засухе. В данный период растения перегреваются, поступление в них воды через корневую систему затрудняется, расход влаги на транспирацию начинает превосходить её приток из почвы, водонасыщенность тканей падает; нарушаются нормальные условия фотосинтеза. Засухи бывают весной, летом и осенью. В пустынях и полупустынях засухи - обычное явление, в степной зоне засухи наблюдаются 20-60 раз в столетие, в лесостепной - 5-20 раз, в лесной - 2-3 раза. В южной и средней полосе европейской части РФ в период засухи нередко появляются суховеи, кои увеличивают повреждение лесных насаждений.

Засухе содействуют распространению лесных пожаров в хвойных лесах, т. к. подсыхание лесной подстилки и потери влаги живой хвоей, наличие в этих лесах смолистых веществ приводят к воспламенению.

Продолжительные засухи могут иметь катастрофические следствия для древесных растений. Степень засухи зависит от влагоёмкости почвы. На влагоемких почвах (суглинки, глины, торфяники) растения реже испытывают воздействие засухи. Невлагоемкие почвы (пески, галечники) не обеспечивают растения влагой, и засухи на них возобновляются неоднократно.

Проведенные исследования по состоянию осиновых и березовых насаждений в Закамском ландшафтном районе показали, что усыханию подверглась береза и осина, произрастающая как в чистых по составу древостоях, так и смешанных по составу (Сингатуллин, 2017).

Средний состав участков березовых и осиновых древостоев, где произошло усыхание, не отличается от среднего состава березняков и осинников по материалам лесоустройства, что свидетельствует о том, что усыханию подверглась береза и осина как в чистых, так и в смешанных насаждениях, типичных для лесостепной зоны РТ. В составе данных древостоев доминируют 3 породы - осина, береза и липы, поэтому осиново-березовые насаждения лесостепной зоны от засухи пострадали в наибольшей степени.

Исследования выявили идентичный характер усыхания березы и осины в зависимости от степени участия в составе осины и березы - наибольшую долю имеют насаждения с участием березы 5,6 и 8 единиц, осины – 5, 6 и 7 единиц. Различаются они по среднему возрасту - у березы он не зависит от доли участия его в составе, у осины наименьший возраст имеют насаждения с меньшим участием его в составе – это насаждения, где произошел распад насаждения и формируются молодняки с участием осины, липы и клена. Наибольшую степень ослабления имеют древостои с участием в составе березы и осины 10 и 5 и менее – относятся к усыхающим у березы и сильно ослабленным у осины (Сингатуллин, 2016).

Проведенный анализ данных по составу показал, что нет зависимости между степенью участия осины и березы в составе и степенью усыхания.

Распределение площадей осинников и березняков, где произошло усыхание, по группам возраста, не отличается существенно от такого распределения по материалам лесоустройства – наибольшую долю составляют: у березы - средневозрастные, у осины – спелые и перестойные. Степень усыхания обеих пород наибольшая у молодняков – эти насаждения представлены усохшими древостоями, где после усыхания идет естественное

возобновление, имеющее большей частью возраст до 10 лет. Остальные группы возраста относятся к сильно ослабленным. Доля березы в исследованных насаждениях в составе с возрастом увеличивается, в осинниках практически не меняется.

Исследование зависимости степени ослабления насаждения от типов лесорастительных условий (ТЛУ) показал, что наибольшую долю имеют насаждения, произрастающие в условиях Д2 и С2, занимающие доминирующие в данной лесорастительной зоне). По степени ослабления береза и осина в Д2 относятся к сильно ослабленным, С2 – к усыхающим, т.е. на более плодородных почвах эти породы пострадали несколько меньше.

Условия с повышенной влажностью занимают незначительную часть территории лесничеств, в данных ТЛУ береза и осина подверглись усыханию в меньшей степени. Состав насаждений с наличием усыхания березы и осины в ТЛУ Д2 и С2 аналогичен, в ТЛУ С3-С4 в составе появляется ольха.

Сопоставление степени усыхания в смешанных насаждениях с одновременным участием березы и осины в составе показала, что осина по степени ослабления относится к сильно ослабленным, береза в этих насаждениях пострадала сильнее, и по степени ослабления относится к усыхающим ($k=4,0$).

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

В свою очередь, естественное возобновление может происходить как семенным, так и вегетативным путем (Газизуллин, 2004).

Естественное возобновление леса происходит, как правило, без вмешательства человека, или с содействием этому процессу. Процесс накопления подроста под пологом древостоя называется предварительным возобновлением, т.е. возобновлением, происходящим до рубки леса (до его гибели). Подрост под пологом называют подростом предварительной

генерации Возобновление, происходящее после рубки леса, называется последующим. Соответственно и подрост, появившийся после рубки, называют подростом последующей генерации. На сплошных вырубках восстановление леса идет чаще всего с заменой бывших древесных пород другими - происходит так называемая смена пород (Морозов, 1949).

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

Интенсивность естественного лесовозобновления зависит от физико-географических условий, типа леса, способов рубки, технологий лесосечных работ, типов вырубок и лесоводственных свойств самих древесных пород. В свою очередь, нельзя не отметить, что от скорости протекания и успешности рассматриваемого процесса зависит формирование основных лесоводственно-таксационных показателей будущих древостоев.

Семенное возобновление леса считается основным и наиболее совершенным, позволяющим новым поколениям древесных видов в результате расщепления признаков успешно совершенствоваться вслед изменяющейся среде (Сингатуллин, 2007).

3.2. Программа, объекты и методика исследований

3.2.1. Программа исследований

Началу натурных исследований предшествовал анализ материалов лесоустройств разных лет. Усыхание березы после засухи 2010 года изучали в каждом варианте опыта методом закладки временных пробных площадей.

Сплошной подсчет на пробных площадях проводили с разделением по категориям состояния по «Шкале категорий состояния деревьев» согласно «Санитарных правил в лесах Российской Федерации». Оценка возобновления проводилась на вырубке закладкой по диагонали учетных площадок размером 5*5м с подразделением по породам и по категориям крупности.

3.2.2 Методика исследований

Исследования проводились в августе 2018 года. На основе анализа материалов лесоустройства и данных, полученных в лесничестве об усыхании насаждений и проведенных в них рубках, были подобраны участки. На первом этапе исследований была осуществлена маршрутная рекогносцировка на местности насаждений лесничества с определением процента усыхания древостоев и подбор представительных участков. Сбор материала осуществлялся в соответствии с общепринятыми методиками проведения лесоводственно - геоботанических исследований (Сукачѳв, 1972).

На втором этапе выполнены натурные работы на пробной площади:

1. Ограничение пробной площади на местности.
2. Сплошной пересчет деревьев на пробной площади.
3. Камеральная обработка данных, в ходе которой были определены:
 - запас;
 - биометрические показатели древостоев;
 - состояние деревьев (здоровые, ослабленные, сильно ослабленные, усыхающие и сухие).

Диаметр деревьев измеряли с точностью до 2 см с помощью мерной вилки на высоте 1,3 м, высоту дерева с помощью высотомера.

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

Подрост на учетных площадках учитывается по породам и категориям высот: мелкий (до 0,5 м), средний (0,51...1,50 м), крупный (>1,5 м).

В перечетной ведомости подроста производится точковка количества подроста по породам и категориям высот по каждой учетной площадке.

По каждой перечетной ведомости подводят итоги общей площади учетных площадок, количество отдельно семенных и порослевых экземпляров всходов и подроста каждой породы по группам высот (Соколов, Газизуллин, 2007).

3.2.3. Объекты исследований

Объектами исследования являлись усыхающее после засухи насаждение, участок с естественным возобновлением поврежденного засухой насаждения. Проведен сплошной пересчет с разделением деревьев по категориям санитарного состояния на временной пробной площади в квартале 102 выдел 4 Тимерликовского участкового лесничества ГКУ «Нурлатское лесничество», проведен пересчет естественного возобновления по категориям крупности на учетных площадках размером 5*5 м в квартале 96 выдел 27 Тимерликовского участкового лесничества ГКУ «Нурлатское лесничество».

Таблица 10. Таксационные показатели исследуемого насаждения

| № Объекта | Состав древостоя | Возраст лет | ТЛУ | Тип леса | Отн. полнота | Запас на 1 га | Запас на выделе | Ср. диаметр см. | Ср. высота, м. | Класс бонитета |
|---------------------------------------|------------------|-------------|-----|----------|--------------|---------------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|
| № 1. кв.102 выд. 4 пл. 2,4 га. | 6Б4Ос | 45 | Д2 | Бяс | 0,6 | 140 | 336 | 20 | 20 | 1 |
| № 2. кв.96 выд. 27 пл. 16,1 га. | 7Ос2Лп1Б | 3 | Д2 | Осяс | 0,7 | 7 | 113 | 2 | 2 | 1 |



Рисунок 1. Объект 1: квартал 102 выдел 4 Тимерликовского участкового лесничества



Рисунок 2. Объект 2а: квартал 96 выдел 27(13) Тимерликовского участкового лесничества



Рисунок 3. Объект 2б: квартал 96 выдел 27 (14)Тимерликовского участкового лесничества

3.3. Результаты исследований и их анализ

Проведенное в 2014 году лесоустройство констатировало факт усыхания лесов Нурлатского лесничества в больших объемах в основном от двух факторов – ожеледь и засуха 2010 года.

Таблица 11. Повреждения лесных насаждений вредителями, болезнями и иными негативными воздействиями на леса (площадь, га).

| № п/п | Тип и вид повреждения | Вишнево - Полянское | Восходское | Мамыковское | Тимеликовское | Тумбинское | Чулпановское | Итого |
|---|------------------------------|---------------------|------------|-------------|---------------|------------|--------------|---------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| Болезни стволов и корней | | | | | | | | |
| 1 | Бактериальная водянка берёзы | 106,4 | 5,9 | 64,0 | 12,1 | 99,0 | 5,8 | 293,2 |
| 2 | Корневая губка | 0,2 | | | | | | 0,2 |
| 3 | Настоящий трутовик | | | 12,8 | 163,4 | 33,1 | 27,3 | 236,2 |
| 4 | Ложный трутовик | 3037,2 | 3141,6 | 3463,9 | 2095,6 | 1850,0 | 1398,0 | 14986,3 |
| 5 | Сердцевинная гниль | 1115,6 | 266,0 | 969,9 | 826,6 | 1048,2 | 217,2 | 4443,5 |
| 6 | Дубовая губка | | | | | | 39,1 | 39,1 |
| | Итого | 4259,4 | 3413,5 | 4510,6 | 3097,7 | 3030,3 | 1687,4 | 19998,5 |
| Непатогенные биотические факторы | | | | | | | | |
| 1 | Засуха | 1,7 | 2,3 | 3068,6 | 1,0 | 260,0 | | 3333,6 |
| 2 | Засуха | 43,2 | 1,8 | 267,5 | 168,1 | 4,5 | 1611,5 | 2096,6 |
| | Итого | 44,9 | 4,1 | 3336,1 | 169,1 | 264,5 | 1611,5 | 5430,2 |
| | Всего по лесничеству | 4304,3 | 3417,6 | 7846,7 | 3266,8 | 3294,8 | 3298,9 | 25429,1 |

Полученные при сплошном перечеде данные с разделением деревьев по категориям состояния были обработаны, результаты по объекту приводятся в нижеследующих таблицах.

Как видно из таблиц 12 и 13 у березы преобладают деревья в категории старый сухостой, которые по итогам камеральной обработки составляет 70 процентов от количества деревьев и 62,9 от объема. Данные свидетельствуют о том, что в основном усыхание произошло в 2011-2013г.г.

Распределение березы по ступеням толщины показывает, что в одинаковой степени пострадали деревья разной толщины, но наибольшее количество в ступенях 20-32см (рисунок 4).

Таблица 12. Распределение деревьев березы по степени усыхания и по ступеням толщины по количеству

| Диаметр, см | здоровые | | ослабленные | | старый сухостой | | итого | |
|----------------|----------|-------|-------------|--------|-----------------|--------|-------|-------|
| | шт | % | шт | % | шт | % | шт | % |
| 8 | | | | | 1 | 0,93 | 1 | 0,93 |
| 12 | 1 | 0,93 | | | | | 1 | 0,93 |
| 16 | 1 | 0,93 | | | 3 | 2,80 | 4 | 3,74 |
| 18 | 1 | 0,93 | | | 4 | 3,74 | 5 | 4,67 |
| 20 | 2 | 1,87 | 1 | 0,93 | 7 | 6,54 | 10 | 9,35 |
| 22 | | | 1 | 0,93 | 6 | 5,61 | 7 | 6,54 |
| 24 | | | | | 5 | 4,67 | 5 | 4,67 |
| 26 | 1 | 0,93 | 1 | 0,93 | 4 | 3,74 | 6 | 5,61 |
| 28 | 3 | 2,80 | 1 | 0,93 | 13 | 12,15 | 17 | 15,89 |
| 30 | 3 | 2,80 | 1 | 0,93 | 5 | 4,67 | 9 | 8,41 |
| 32 | 2 | 1,87 | | | 14 | 13,08 | 16 | 14,95 |
| 34 | 3 | 2,80 | | | 3 | 2,80 | 6 | 5,61 |
| 36 | 2 | 1,87 | | | 6 | 5,61 | 8 | 7,48 |
| 38 | 2 | 1,87 | | | 2 | 1,87 | 4 | 3,74 |
| 40 | | | | | 1 | 0,93 | 1 | 0,93 |
| 42 | 2 | 1,87 | | | | | 2 | 1,87 |
| 44 | 1 | 0,93 | 1 | 0,93 | | | 2 | 1,87 |
| 46 | | | | | 1 | 0,93 | 1 | 0,93 |
| 48 | 1 | 0,93 | | | | | 1 | 0,93 |
| 50 | | | 1 | 0,93 | | | 1 | 0,93 |
| Всего | 25 | 23,36 | 7 | 6,5421 | 75 | 70,093 | 107 | 100 |

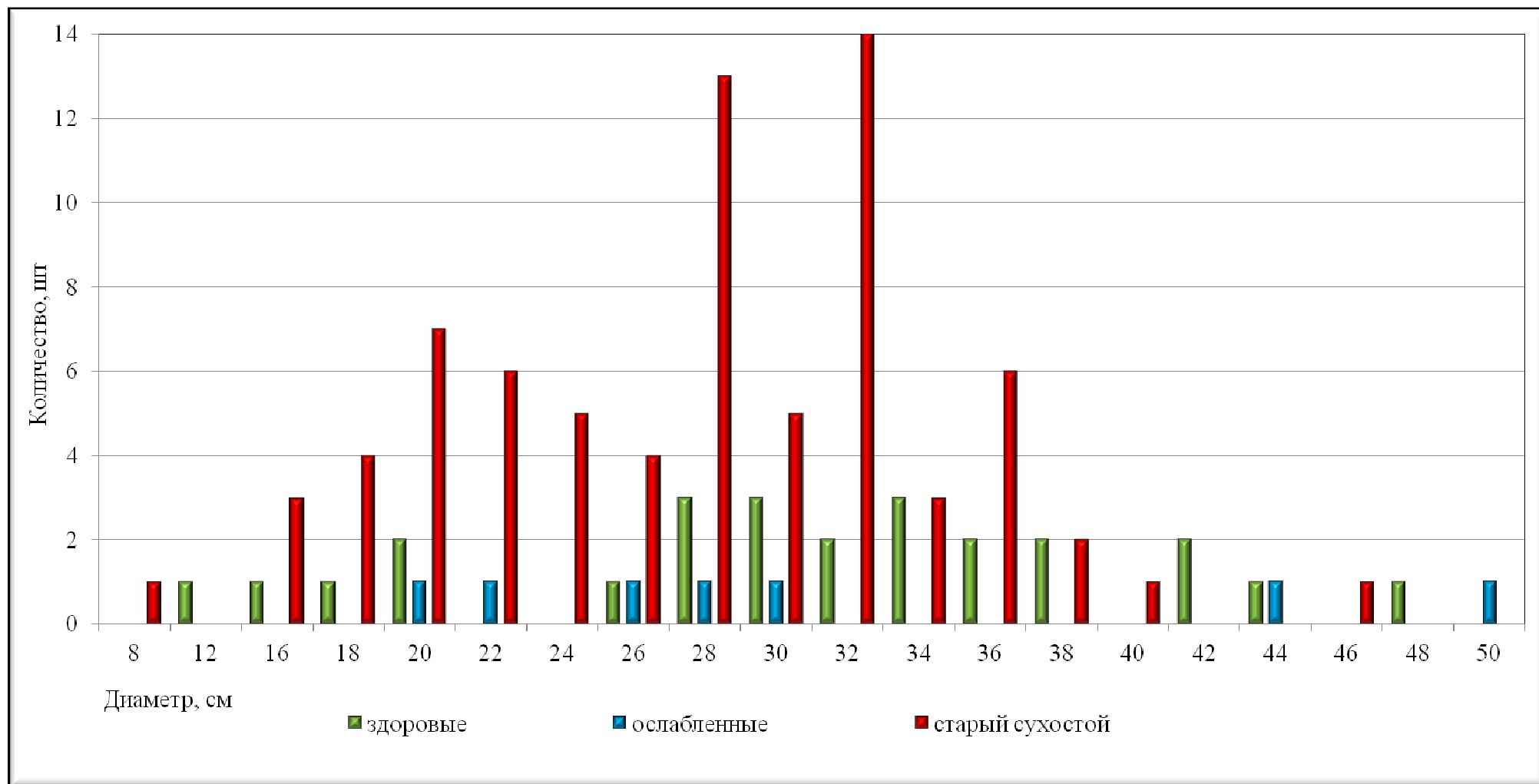


Рисунок 4. Соотношение количественных показателей (в штуках) для деревьев березы по категориям состояния по ступеням толщины

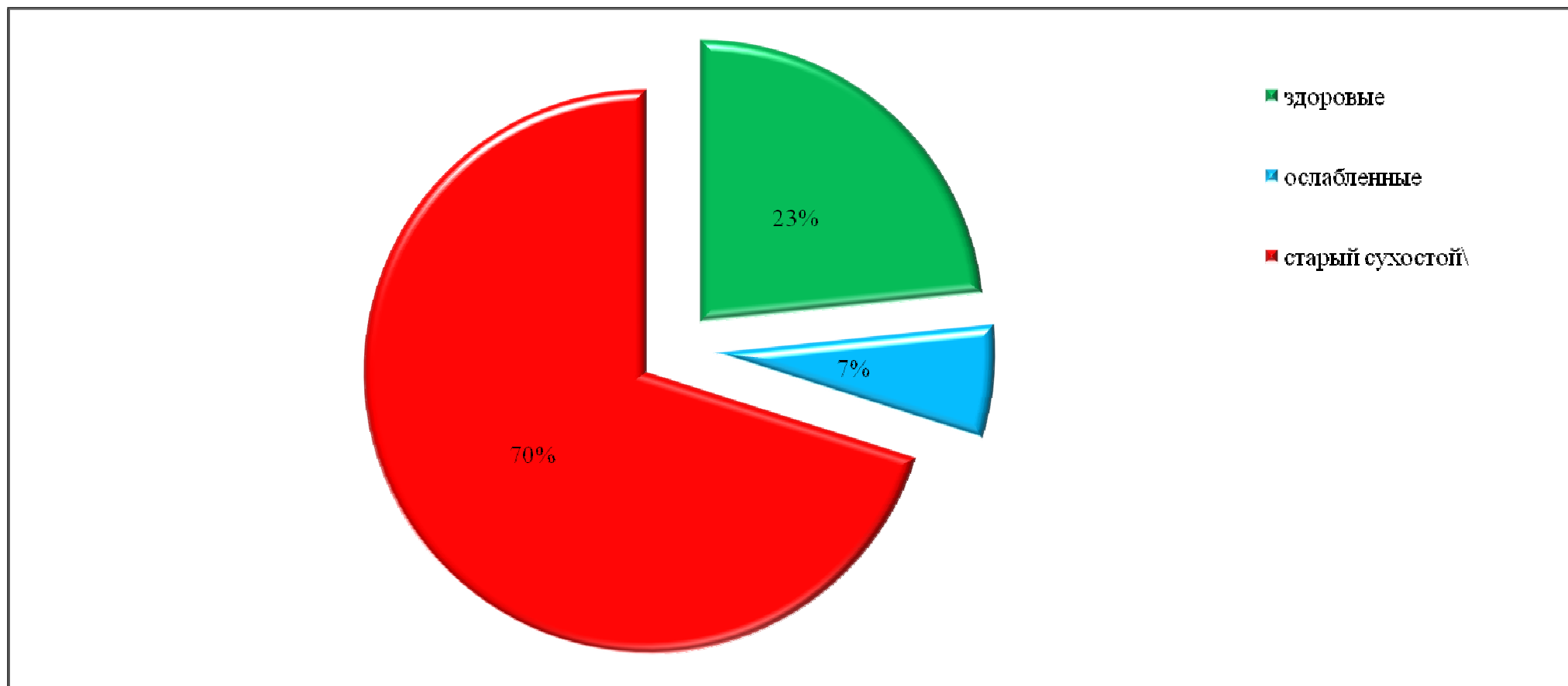


Рисунок 5. Соотношение деревьев березы по категориям состояния по количеству (в процентах)

Таблица 13. Распределения деревьев березы по степени усыхания по ступеням толщины по объему

| Диаметр, см | здоровые | | ослабленные | | старый сухостой | | итого | |
|----------------|----------|-------|-------------|------|-----------------|-------|-------|-------|
| | м3 | % | м3 | % | м3 | % | м3 | % |
| 8 | | | | | 0,03 | 0,04 | 0,03 | 0,04 |
| 12 | 0,08 | 0,10 | | | | | 0,08 | 0,10 |
| 16 | 0,17 | 0,22 | | | 0,51 | 0,66 | 0,68 | 0,88 |
| 18 | 0,23 | 0,30 | | | 0,92 | 1,19 | 1,15 | 1,48 |
| 20 | 0,58 | 0,75 | 0,29 | 0,37 | 2,03 | 2,62 | 2,9 | 3,74 |
| 22 | | | 0,36 | 0,46 | 2,16 | 2,79 | 2,52 | 3,25 |
| 24 | | | | | 2,15 | 2,77 | 2,15 | 2,77 |
| 26 | 0,53 | 0,68 | 0,53 | 0,68 | 2,12 | 2,74 | 3,18 | 4,10 |
| 28 | 1,86 | 2,40 | 0,62 | 0,80 | 8,06 | 10,40 | 10,54 | 13,60 |
| 30 | 2,19 | 2,83 | 0,73 | 0,94 | 3,65 | 4,71 | 6,57 | 8,48 |
| 32 | 1,68 | 2,17 | | | 11,76 | 15,17 | 13,44 | 17,34 |
| 34 | 2,91 | 3,75 | | | 2,91 | 3,75 | 5,82 | 7,51 |
| 36 | 2,2 | 2,84 | | | 6,6 | 8,52 | 8,8 | 11,35 |
| 38 | 2,52 | 3,25 | | | 2,52 | 3,25 | 5,04 | 6,50 |
| 40 | | | | | 1,41 | 1,82 | 1,41 | 1,82 |
| 42 | 3,16 | 4,08 | | | | | 3,16 | 4,08 |
| 44 | 1,74 | 2,24 | 1,74 | 2,24 | | | 3,48 | 4,49 |
| 46 | | | | | 1,96 | 2,53 | 1,96 | 2,53 |
| 48 | 2,18 | 2,81 | | | | | 2,18 | 2,81 |
| 50 | | | 2,42 | 3,12 | | | 2,42 | 3,12 |
| Всего | 22,03 | 28,42 | 6,69 | 8,63 | 48,79 | 62,95 | 77,51 | 100 |

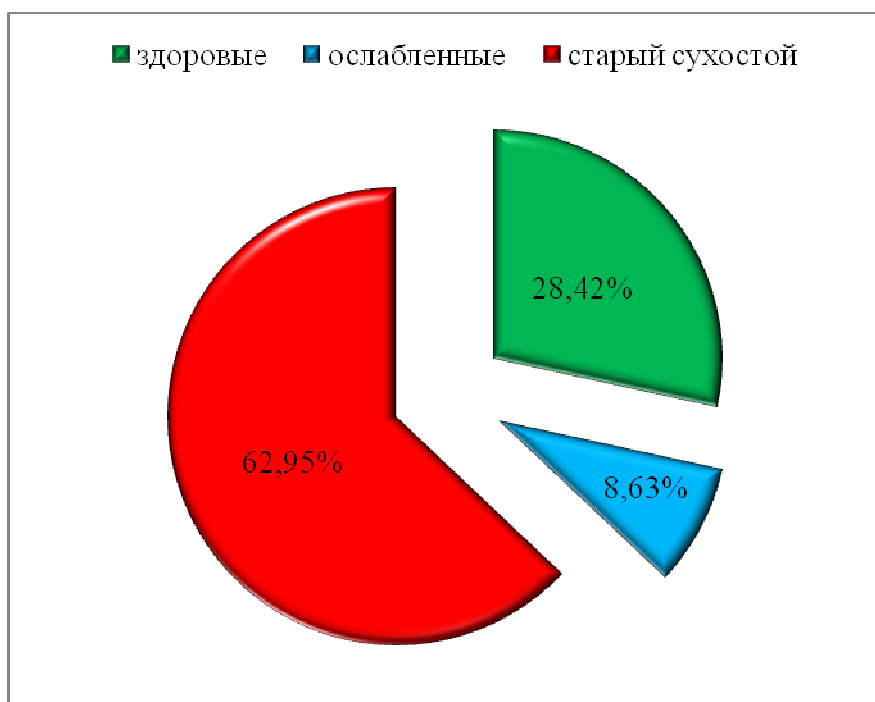


Рисунок 6. Соотношение деревьев березы по категориям состояния по объему (в процентах)

Проведенная статистическая обработка данных по среднему объему одного дерева показала, что зависимости усыхания от диаметра не существует, средний объем усохших деревьев не различается существенно с таковыми у здоровых. Коэфф. Стьюдента между здоровыми и сухостойными по среднему объему 0,72 (табл.14).

Таблица 14. Данные статистической обработки по березе

| показатели | диаметр | здоровые | ослабленные | старый сухостой | итого, кбм |
|------------------------|---------|----------|-------------|-----------------|------------|
| Среднее | 28,62 | 0,88 | 0,96 | 0,65 | 0,72 |
| Стандартная ошибка | 0,75 | 0,1 | 0,3 | 0,04 | 0,04 |
| Стандартное отклонение | 7,75 | 0,52 | 0,81 | 0,34 | 0,44 |
| Дисперсия выборки | 60,03 | 0,27 | 0,65 | 0,12 | 0,19 |
| Интервал | 42 | 2,1 | 2,13 | 1,93 | 2,39 |
| Минимум | 8 | 0,08 | 0,29 | 0,03 | 0,03 |
| Максимум | 50 | 2,18 | 2,42 | 1,96 | 2,42 |
| Сумма | 3062 | 22,03 | 6,69 | 48,79 | 77,51 |
| Счет | 107 | 25 | 7 | 75 | 107 |

Распределение осины по ступеням толщины показывает, что пострадали абсолютно все деревья разной толщины, но наибольшее количество в ступени 14 см (рисунок 7).

Таблица 15. Распределения осины по степени усыхания по ступеням толщины по количеству

| Диаметр, см | ослабленные | | старый сухостой | | итого | |
|----------------|-------------|-------|--------------------|------|-------|--------|
| | шт | % | шт | % | шт | % |
| 12 | 4 | 19,05 | 1 | 4,76 | 5 | 23,81 |
| 14 | 9 | 42,86 | | | 9 | 42,86 |
| 16 | 3 | 14,29 | | | 3 | 14,29 |
| 18 | 1 | 4,76 | | | 1 | 4,76 |
| 20 | 3 | 14,29 | | | 3 | 14,29 |
| Всего | 20 | 95,24 | 1 | 4,76 | 21 | 100,00 |

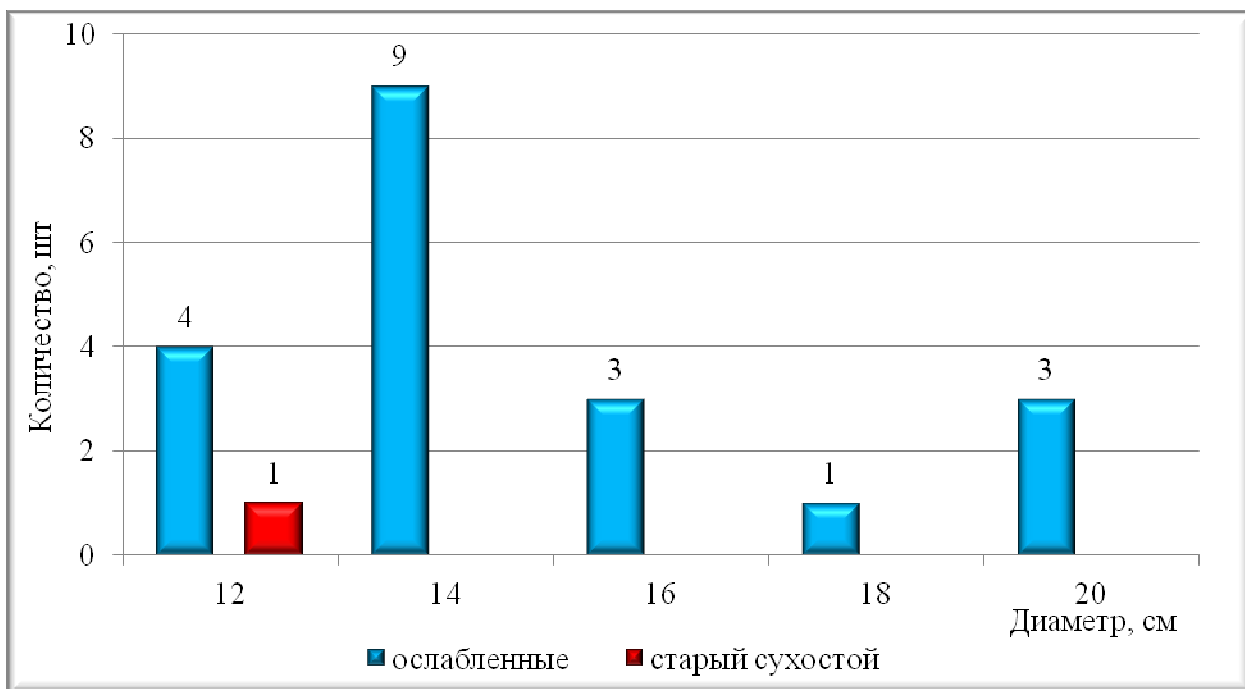


Рисунок 7. Соотношение количественных показателей (в штуках) для деревьев осины по категориям состояния по ступеням толщины

Таблица 16. Распределения деревьев осины по степени усыхания по ступеням толщины по объему

| Диаметр, см | ослабленные | | старый сухостой | | итого | |
|----------------|-------------|-------|--------------------|------|-------|--------|
| | м3 | % | м3 | % | м3 | % |
| 12 | 0,36 | 10,50 | 0,09 | 2,62 | 0,45 | 13,12 |
| 14 | 1,26 | 36,73 | | | 1,26 | 36,73 |
| 16 | 0,54 | 15,74 | | | 0,54 | 15,74 |
| 18 | 0,25 | 7,29 | | | 0,25 | 7,29 |
| 20 | 0,93 | 27,11 | | | 0,93 | 27,11 |
| Всего | 3,34 | 97,38 | 0,09 | 2,62 | 3,43 | 100,00 |

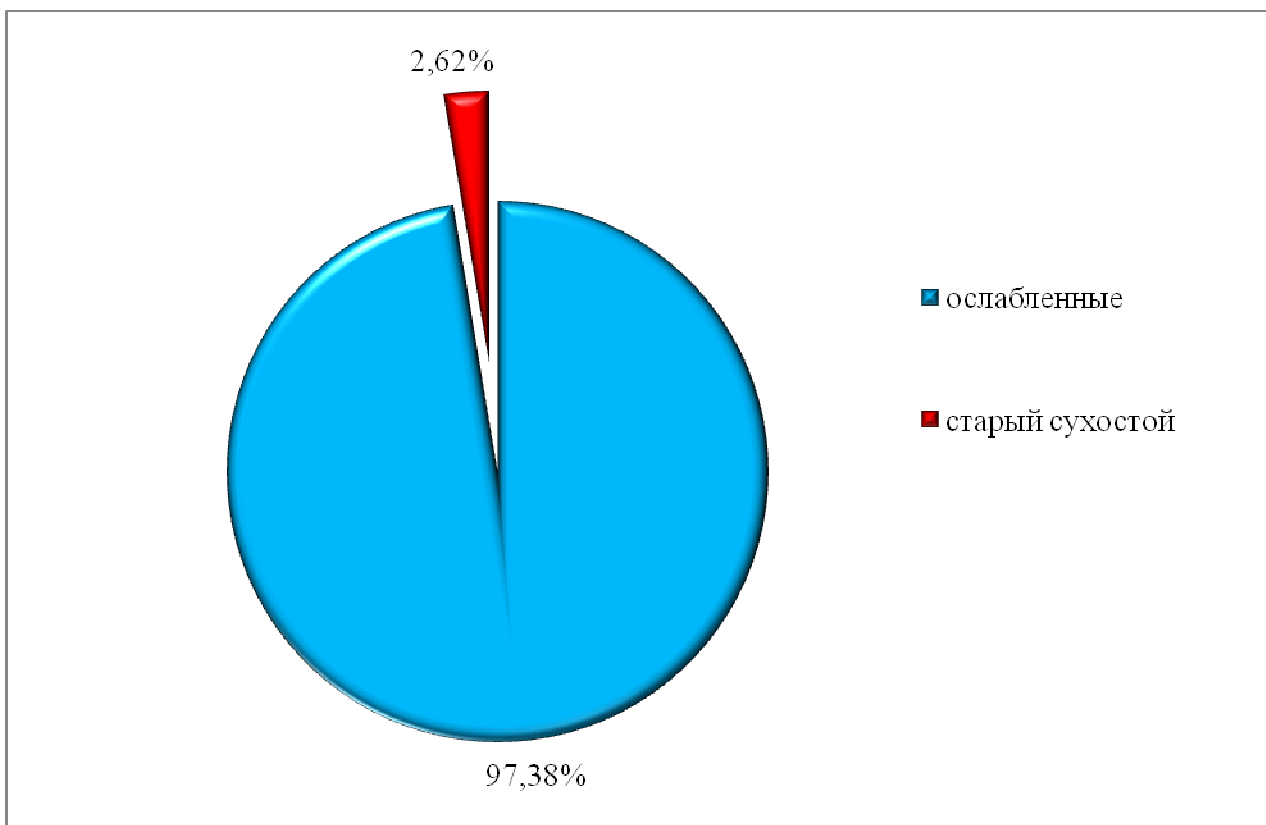


Рисунок 8. Соотношение деревьев осины по категориям состояния по объему (в процентах)

Проведенная статистическая обработка данных по среднему объему 1 дерева показала, что существенно различаются по среднему объему у сухостойных деревьев различается существенно с таковыми у здоровых

(Коэфф. Стьюдента между здоровыми и сухостойными по ср. объему 0,16)
(табл.17)

Таблица 17. Данные статистической обработки по осине

| показатели | диаметр | ослабленные | ст. сухостой | итого, кбм |
|------------------------|---------|-------------|-----------------|------------|
| Среднее | 14,86 | 0,17 | 0,09 | 0,16 |
| Стандартная ошибка | 0,58 | 0,02 | | 0,02 |
| Стандартное отклонение | 2,65 | 0,07 | | 0,07 |
| Дисперсия выборки | 7,03 | 0,01 | | 0,01 |
| Интервал | 8 | 0,22 | | 0,22 |
| Минимум | 12 | 0,09 | 0,09 | 0,09 |
| Максимум | 20 | 0,31 | 0,09 | 0,31 |
| Сумма | 312 | 3,34 | 0,09 | 3,43 |
| Счет | 21 | 20 | 1 | 21 |

Как видно из данных, осина сильно пострадала от засухи, на объекте одинаковое количество здоровых и сухостойных деревьев, наличие ослабленных деревьев говорит о продолжении усыхания.

Распределение осины по ступеням толщины показывает, что в одинаковой степени пострадали деревья разной толщины, но наибольшее количество в ступенях 16 и 22см, в меньшей степени пострадали деревья наибольших ступеней (рис. 7).

Таблица 18. Распределения деревьев Вяза по степени усыхания по ступеням толщины по количеству

| Диаметр, см | здоровые | | ослабленные | | ИТОГО | |
|----------------|----------|-------|-------------|-------|-------|-------|
| | шт | % | шт | % | шт | % |
| 8 | 2 | 28,57 | | | 2 | 28,57 |
| 12 | 1 | 14,29 | | | 1 | 14,29 |
| 16 | 2 | 28,57 | 1 | 14,29 | 3 | 42,86 |
| 26 | 1 | 14,29 | | | 1 | 14,29 |
| Всего | 6 | 85,71 | 1 | 14,29 | 7 | 100 |

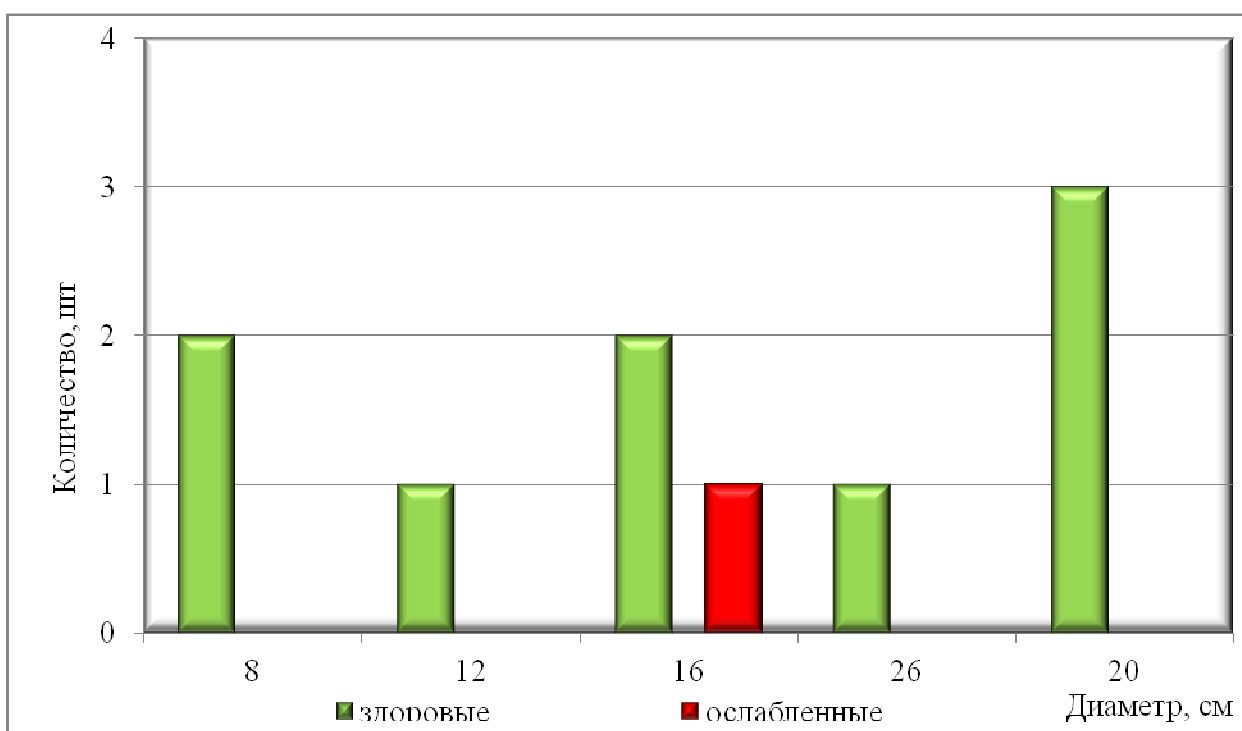


Рисунок 9. Соотношение количественных показателей (в штуках) для деревьев вяза по категориям состояния по ступеням толщины

Данные таблицы по вязу свидетельствуют о том, что усыханию подверглись всего 14 % деревьев.

Таблица 19. Распределения деревьев Вяза по степени усыхания по ступеням толщины по объему

| Диаметр, см | здоровые | | ослабленные | | ИТОГО | |
|----------------|----------|-------|-------------|-------|-------|-------|
| | м3 | % | м3 | % | м3 | % |
| 8 | 0,06 | 5,41 | | | 0,06 | 5,41 |
| 12 | 0,07 | 6,31 | | | 0,07 | 6,31 |
| 16 | 0,3 | 27,03 | 0,15 | 13,51 | 0,45 | 40,54 |
| 26 | 0,53 | 47,75 | | | 0,53 | 47,75 |
| Всего | 0,96 | 86,49 | 0,15 | 13,51 | 1,11 | 100 |

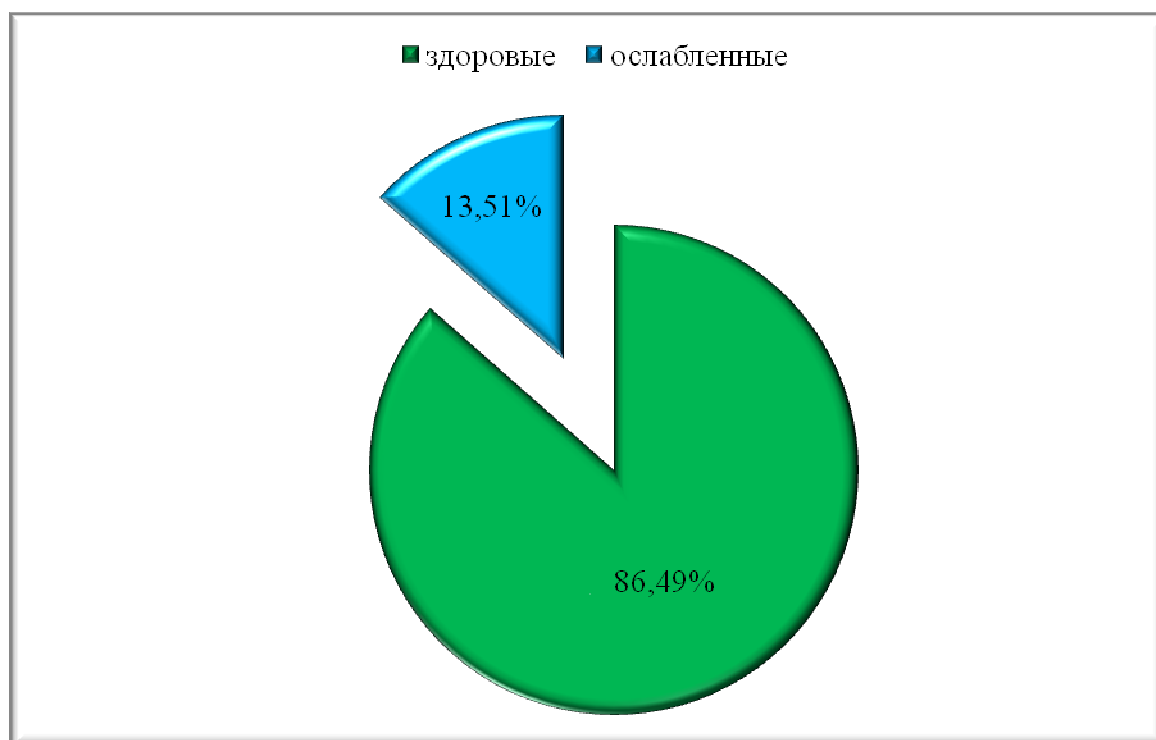


Рисунок 10. Соотношение количественных показателей (в штуках) для деревьев вяза по категориям состояния по объему (в процентах)

Таблица 20. Данные статистической обработки по вязу

| показатели | диаметр | здоровые | ослабленные | итого, кбм |
|------------------------|---------|----------|-------------|---------------|
| Среднее | 14,57 | 0,16 | 0,15 | 0,16 |
| Стандартная ошибка | 2,34 | 0,08 | | 0,07 |
| Стандартное отклонение | 6,19 | 0,19 | | 0,17 |
| Дисперсия выборки | 38,29 | 0,04 | | 0,03 |
| Интервал | 18 | 0,5 | | 0,5 |
| Минимум | 8 | 0,03 | 0,15 | 0,03 |
| Максимум | 26 | 0,53 | 0,15 | 0,53 |
| Сумма | 102 | 0,96 | 0,15 | 1,11 |
| Счет | 7 | 6 | 1 | 7 |

Таблица 21. Распределения деревьев клена по степени усыхания по ступеням толщины по количеству

| Диаметр, см | здоровые | | итого | |
|----------------|----------|--------|-------|-------|
| | шт | % | шт | % |
| 6 | 10 | 13,33 | 10 | 13,33 |
| 8 | 10 | 13,33 | 10 | 13,33 |
| 10 | 14 | 18,67 | 14 | 18,67 |
| 12 | 16 | 21,33 | 16 | 21,33 |
| 14 | 6 | 8,00 | 6 | 8,00 |
| 16 | 9 | 12,00 | 9 | 12,00 |
| 18 | 7 | 9,33 | 7 | 9,33 |
| 20 | 1 | 1,33 | 1 | 1,33 |
| 22 | 1 | 1,33 | 1 | 1,33 |
| 28 | 1 | 1,33 | 1 | 1,33 |
| Всего | 75 | 100,00 | 75 | 100 |

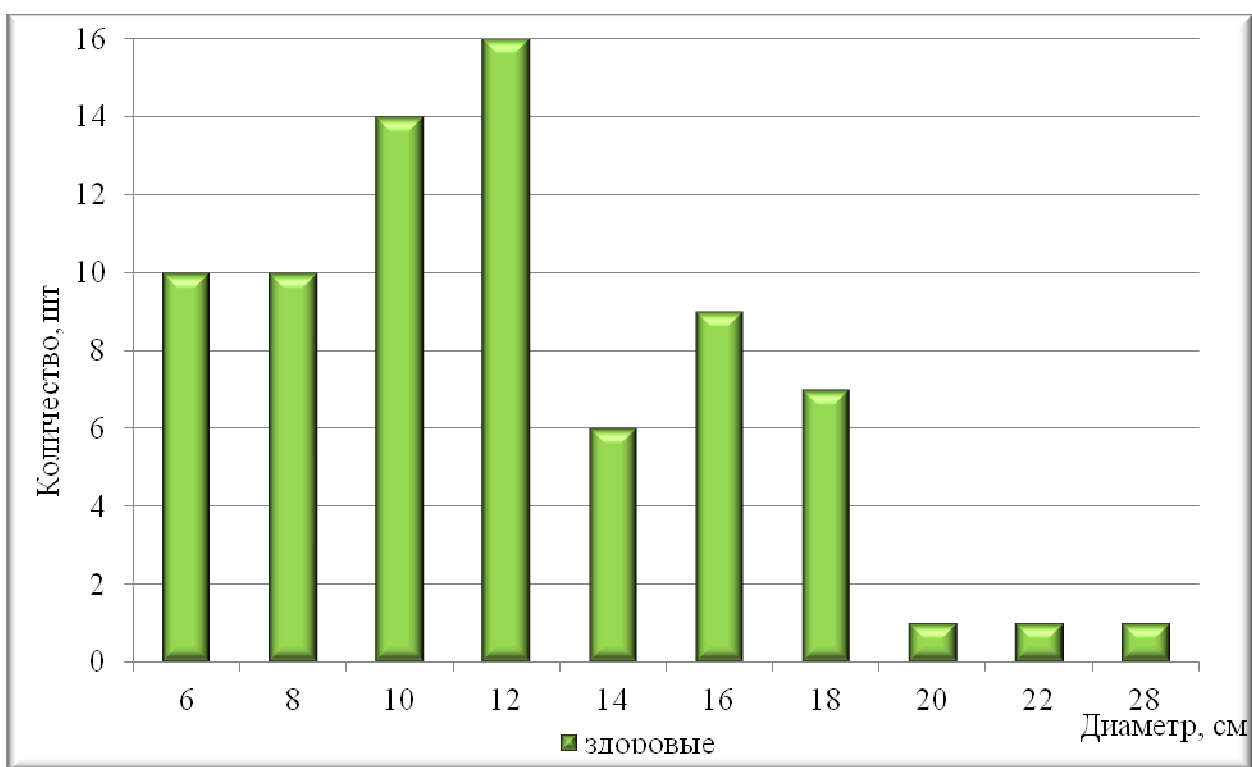


Рисунок 12. Соотношение количественных показателей (в штуках) для деревьев клена по категориям состояния по ступеням толщины

Таблица 22. Распределения деревьев клена по степени усыхания по ступеням толщины по объему

| Диаметр, см | здоровые | | итого | |
|----------------|----------|--------|-------|-------|
| | м3 | % | м3 | % |
| 6 | 0,22 | 2,69 | 0,22 | 2,69 |
| 8 | 0,29 | 3,54 | 0,29 | 3,54 |
| 10 | 1,498 | 18,29 | 1,498 | 18,29 |
| 12 | 1,248 | 15,24 | 1,248 | 15,24 |
| 14 | 0,714 | 8,72 | 0,714 | 8,72 |
| 16 | 1,44 | 17,58 | 1,44 | 17,58 |
| 18 | 1,54 | 18,80 | 1,54 | 18,80 |
| 20 | 0,27 | 3,30 | 0,27 | 3,30 |
| 22 | 0,35 | 4,27 | 0,35 | 4,27 |
| 28 | 0,62 | 7,57 | 0,62 | 7,57 |
| Всего | 8,19 | 100,00 | 8,19 | 100 |

Средний объем 1 дерева выше всего у ослабленных, меньше – у сухостойных, большему усыханию подверглись деревья меньших диаметров (табл. 23).

Таблица 23. Данные статистической обработки по клену

| показатели | диаметр | здоровые | итого, кбм |
|------------------------|---------|----------|------------|
| Среднее | 11,95 | 0,11 | 0,11 |
| Стандартная ошибка | 0,51 | 0,01 | 0,01 |
| Стандартное отклонение | 4,37 | 0,09 | 0,09 |
| Дисперсия выборки | 19,13 | 0,01 | 0,01 |
| Интервал | 22 | 0,6 | 0,6 |
| Минимум | 6 | 0,02 | 0,02 |
| Максимум | 28 | 0,62 | 0,62 |
| Сумма | 896 | 8,19 | 8,19 |
| Счет | 75 | 75 | 75 |

Сравнивая степень усыхания деревьев видим, что больше пострадала от засухи береза, у которой значительно больше сухостойных, чем у остальных пород (рис. 14)

Средние таксационные показатели деревьев различаются значительно – средний диаметр березы 19 см, осины -17,4 см, что подтверждает распределение березы, осины по ступеням толщины на пробной площади (рис. 13).

Таблица 24. Средние показатели древостоя

| Показатели | Береза | Осина | Вяз | Клен | всего |
|-----------------------|--------|-------|-------|-------|-------|
| Ср. диаметр, см | 28,62 | 14,86 | 14,57 | 11,95 | 17,5 |
| Количество, шт | 107 | 21 | 7 | 75 | 210 |
| % от кол-ва | 50,95 | 10,00 | 3,33 | 35,71 | 100 |
| Объем, м ³ | 77,51 | 3,43 | 1,11 | 8,19 | 90,24 |
| % от объема | 85,89 | 3,80 | 1,23 | 9,08 | 100 |

Сопоставление распределения деревьев по ступеням толщины показывает, что средние показатели березы превосходят всех остальных пород (рис.13, табл.24).

Исследование насаждения свидетельствует о сильном повреждении насаждений с участием березы и осины от засухи 2010 года больших диаметров (рис.14, 15).

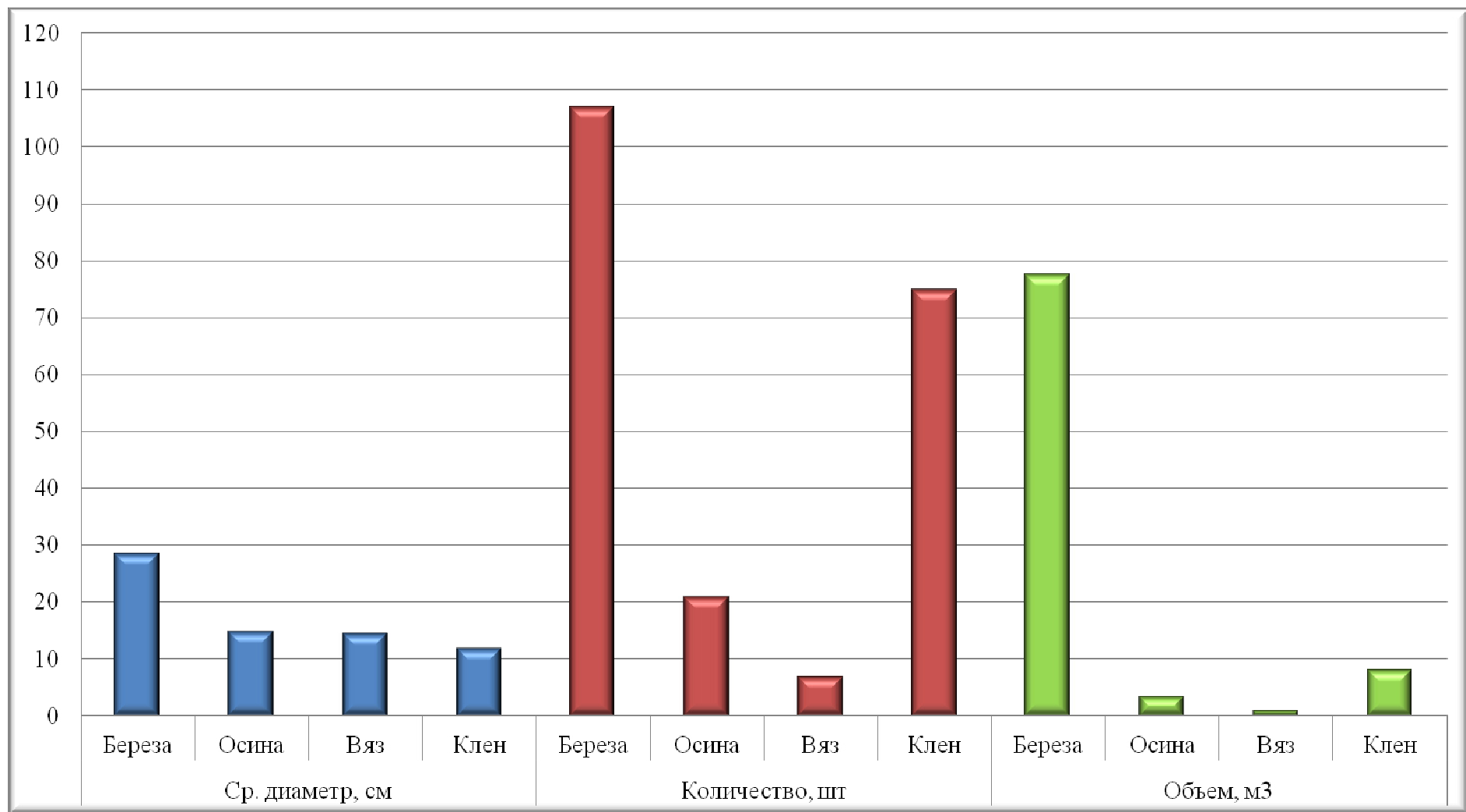


Рисунок 13. Соотношение показателей деревьев на пробной площади

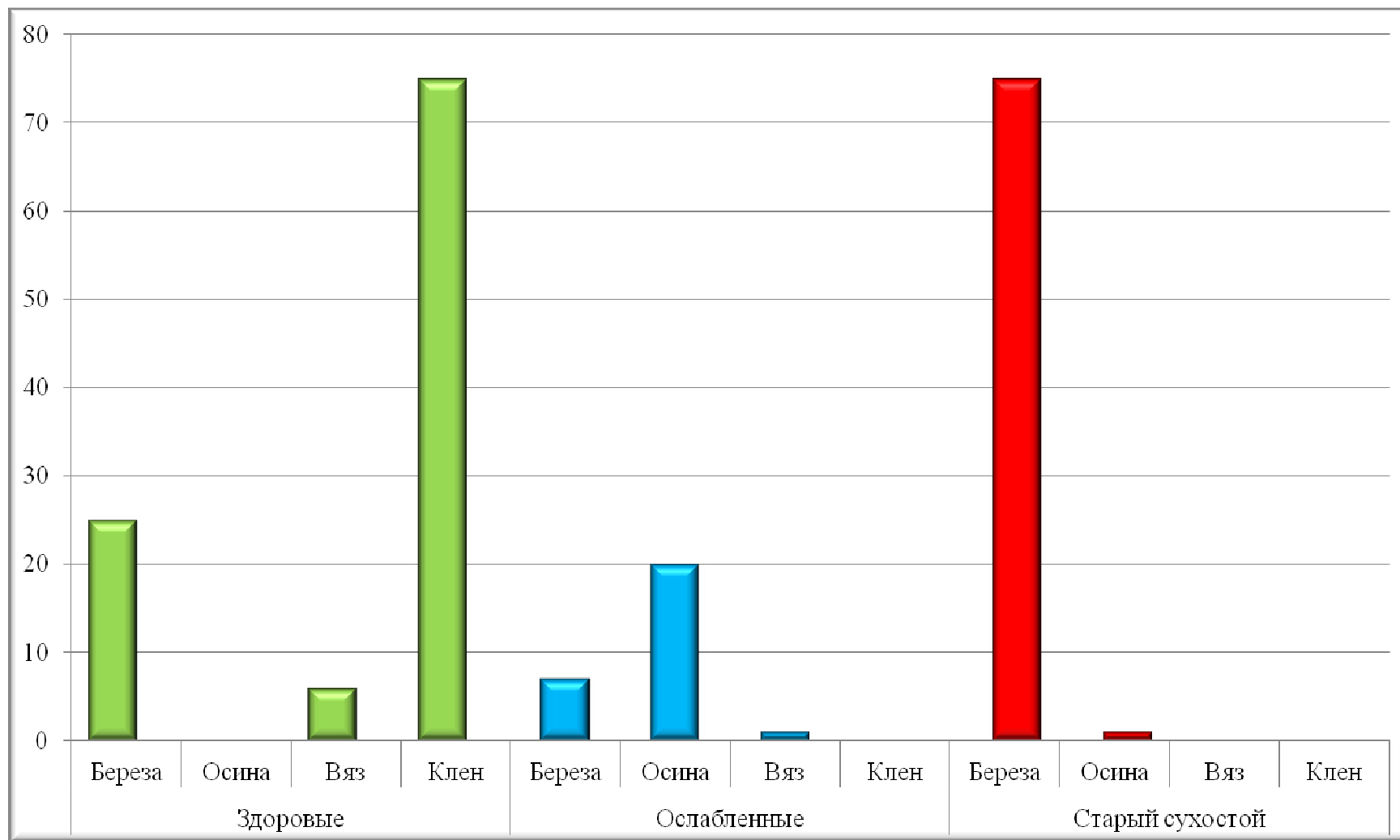


Рисунок 14. Распределение деревьев на пробной площади по категориям состояния

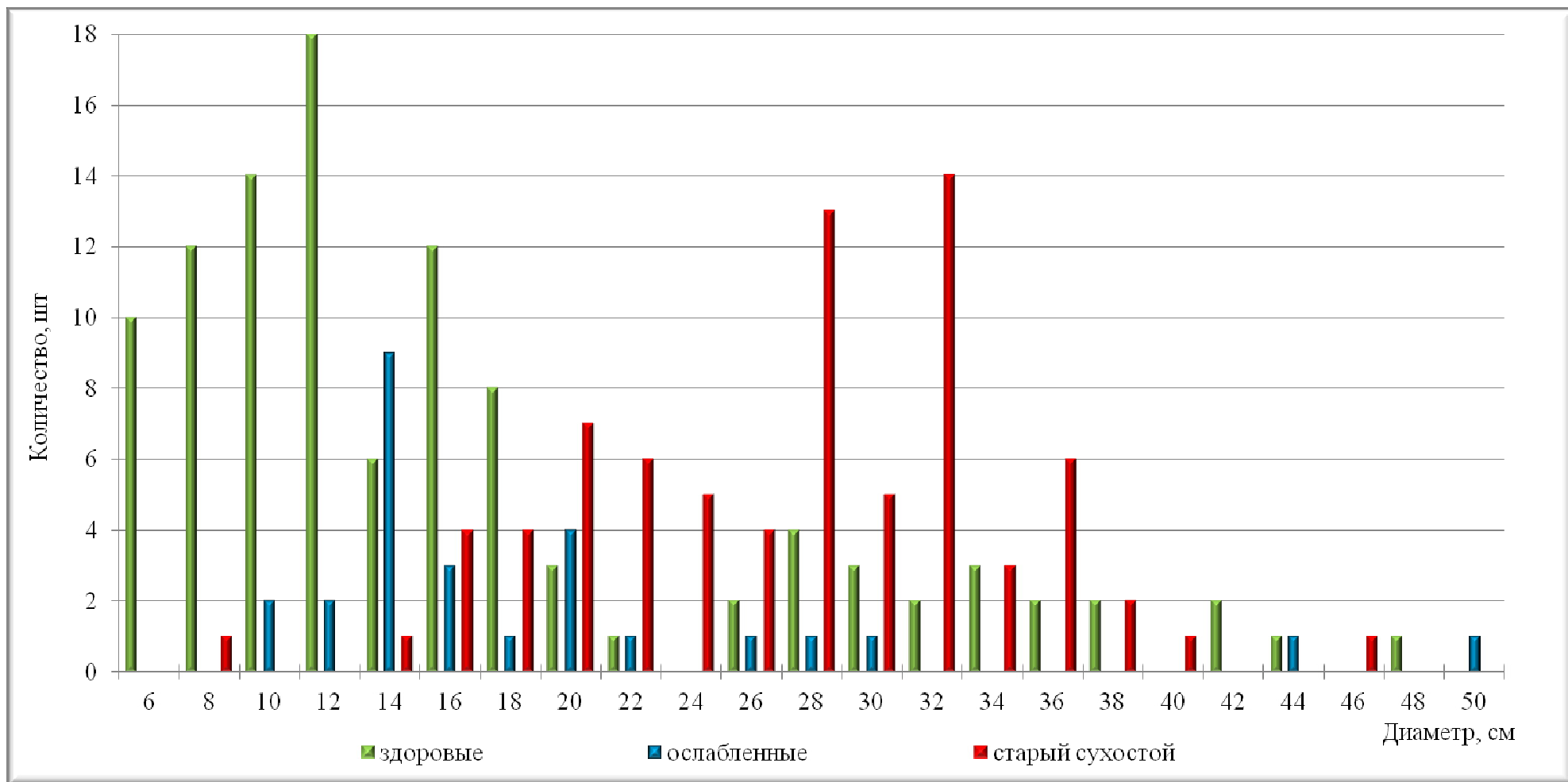


Рисунок 15. Распределение деревьев на пробной площади по ступеням толщины по категориям состояния

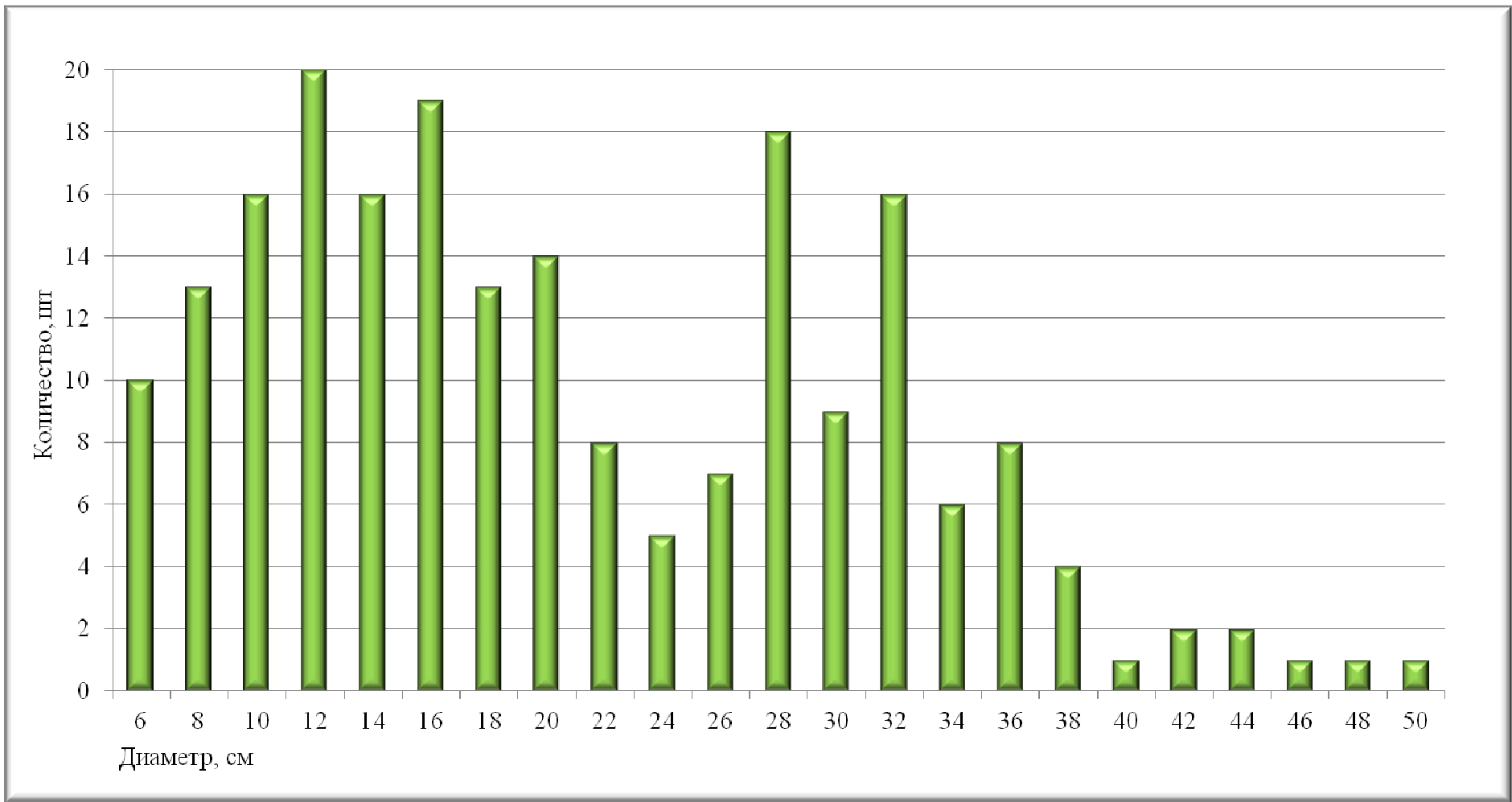


Рисунок 16. Распределение деревьев на пробной площади по ступеням толщины

2.3.2. Состояние возобновления после усыхания

Для учета естественного возобновления был выбран участок в квартале 96 выдел 27 Тимерликовского участкового лесничества пройденный санитарной рубкой 2012 года. По данным предыдущего лесоустройства (2002 года) выбранный для исследования участок состоял из двух выделов, поэтому для сравнительного анализа полученных данных перечет производился на двух объектах, всего учет производился на 20 учетных площадках размером 5*5м по диагонали участка с разделением подроста по породам и категориям крупности, данные приводятся в таблицах.

Таблица 25. Учет подроста по породам и категориям крупности на объекте № 1.

| № уч. площадки | Береза | | Осина | Дуб | | Клен | | | Вяз | | Всего | | | Всего приведенные к крупному |
|----------------|-----------|-------------|-------|-------------|---------|-------------|-----------|---------|-------------|--------|-------------|-----------|---------|------------------------------------|
| | 0,5-1,5 | 1,51 и выше | | 1,51 и выше | 0,5-1,5 | 1,51 и выше | до 0,5 | 0,5-1,5 | 1,51 и выше | до 0,5 | 1,51 и выше | до 0,5 | 0,5-1,5 | |
| 1 | 2 / 1,6 | 7 | 1 | 1 / 0,8 | | 5 / 2,5 | 13 / 10,4 | 23 | | | 5 / 2,5 | 16 / 12,8 | 31 | 46,3 |
| 2 | 7 / 5,6 | 11 | 1 | | | 4 / 2 | 13 / 10,4 | 10 | 30 / 15 | | 34 / 17 | 20 / 16 | 22 | 55 |
| 3 | 2 / 1,6 | 13 | | | | | 6 / 4,8 | 21 | 10 / 5 | 51 | 10 / 5 | 8 / 6,4 | 85 | 96,4 |
| 4 | 7 / 5,6 | 13 | | | | | 21 / 16,8 | 25 | 5 / 2,5 | 64 | 5 / 2,5 | 28 / 22,4 | 102 | 126,9 |
| 5 | 7 / 5,6 | 6 | | 8 / 6,4 | 21 | | | | | 39 | 0 / 0 | 15 / 12 | 66 | 78 |
| 6 | 11 / 8,8 | 16 | | | | | 7 / 5,6 | 5 | | | 0 / 0 | 18 / 14,4 | 21 | 35,4 |
| 7 | 25 / 20 | 26 | | | | | | | | | 0 / 0 | 25 / 20 | 26 | 46 |
| 8 | 22 / 17,6 | 29 | | | | | | | | | 0 / 0 | 22 / 17,6 | 29 | 46,6 |
| 9 | | | | | | | 3 / 2,4 | | 6 / 3 | | 6 / 3 | 3 / 2,4 | | 5,4 |
| 10 | | | 3 | | | | | | 2 / 1 | | 2 / 1 | 0 / 0 | 3 | 4 |
| Итого: | 83 / 66,4 | 121 | 5 | 9 / 7,2 | 21 | 9 / 4,5 | 63 / 50,4 | 84 | 53 / 26,5 | 154 | 62 / 31 | 155 / 124 | 385 | 540,0 |

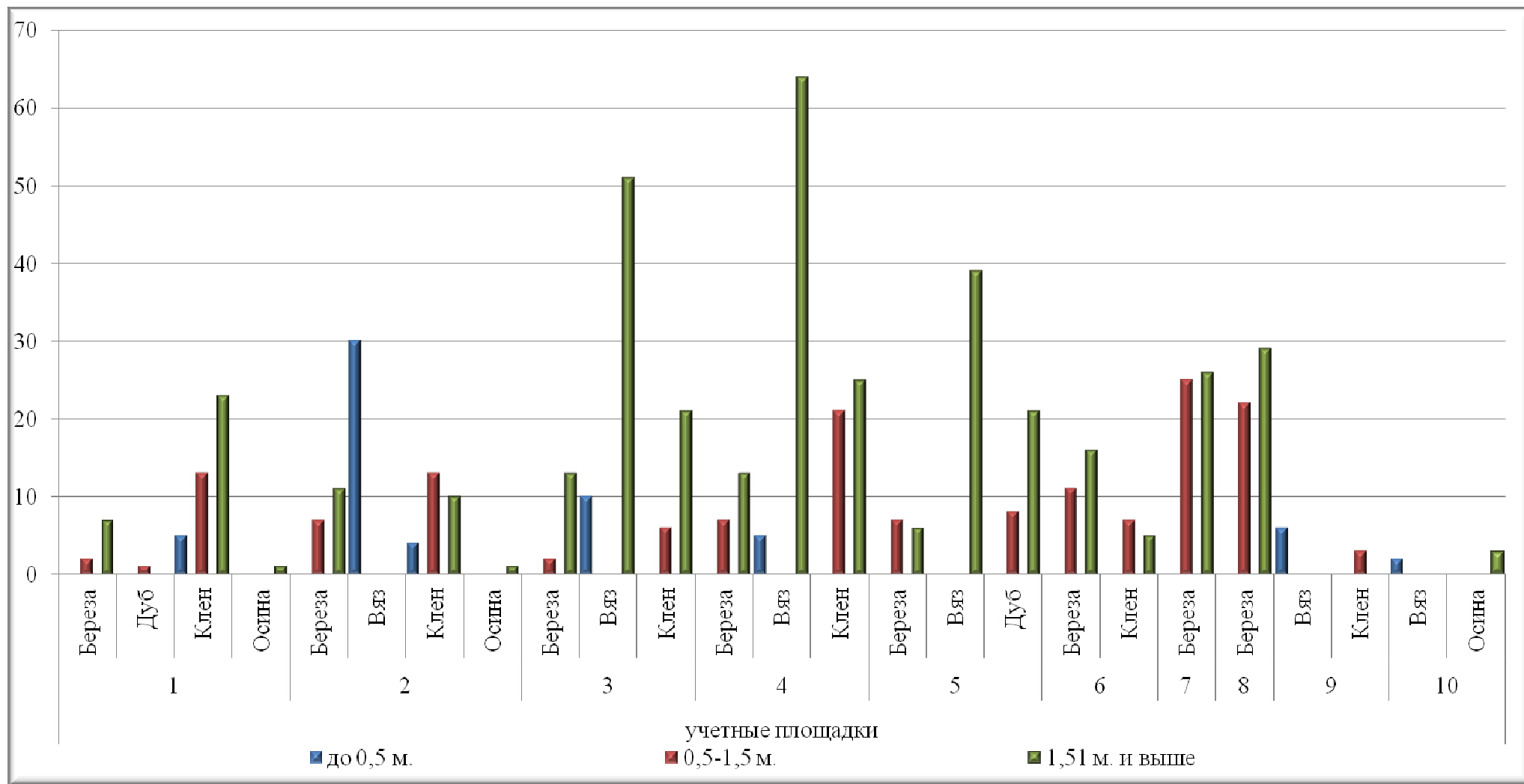


Рис. 17. Распределение подроста по категориям крупности по породно по учетным площадкам на объекте № 2а

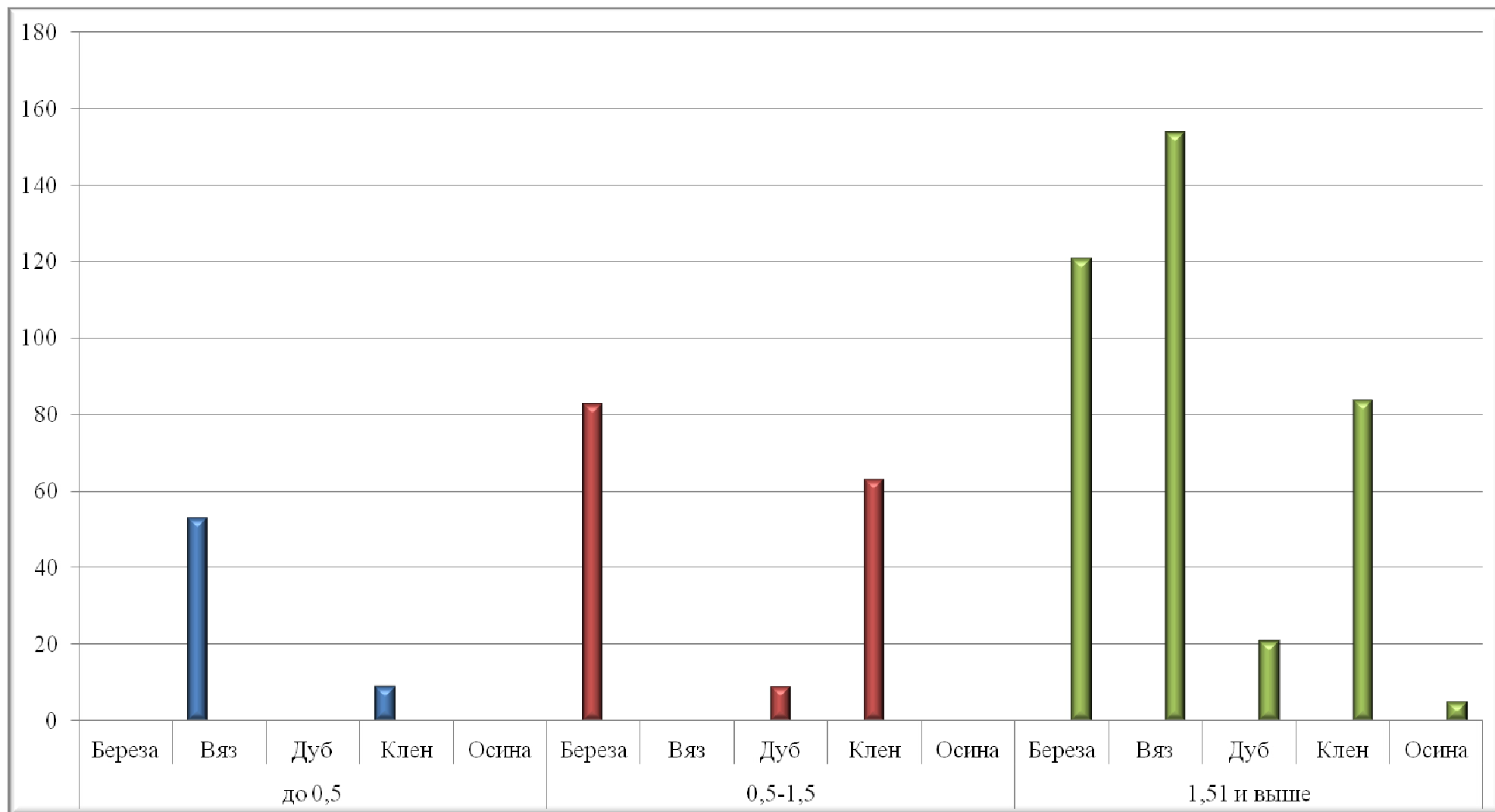


Рис. 18. Распределение общего числа подроста по категориям крупности по породно на объекте № 2а

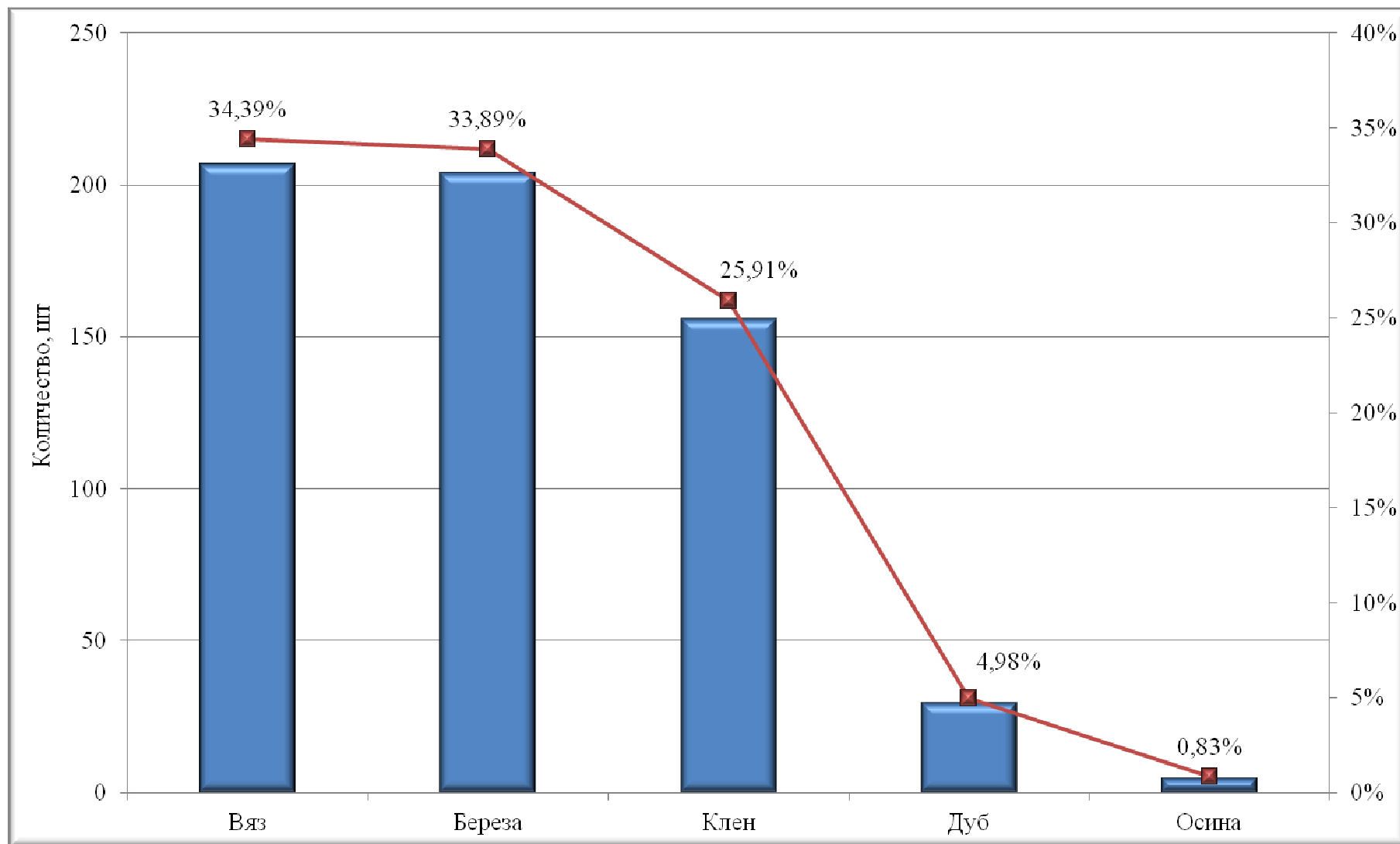


Рис. 19. Распределение общего числа подроста по породно на объекте № 2а

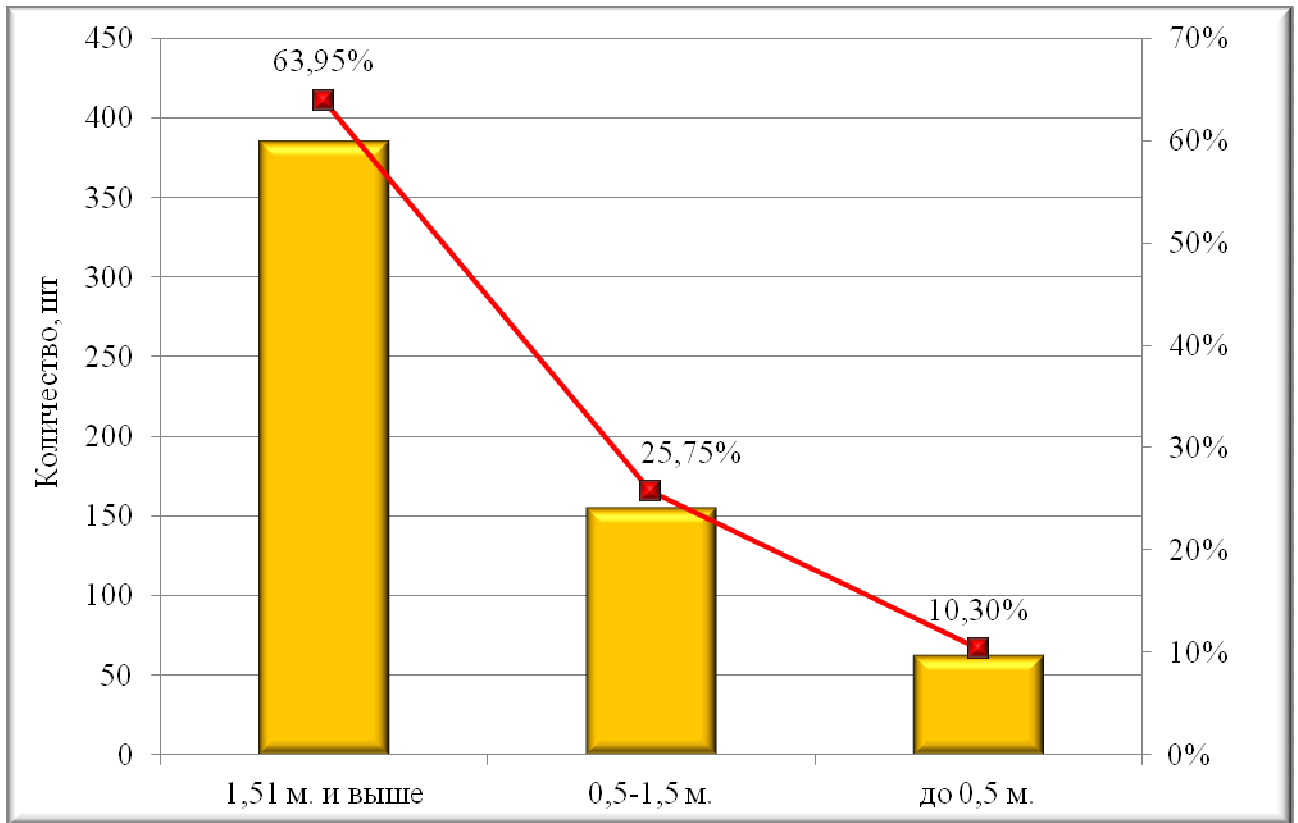


Рис. 20. Распределение подроста по категориям крупности на объекте № 2а

Как видно на рисунках 19, 20, по данным учета подрост представлен березой, кленом, осиной, вязом и дубом., по категориям крупности преобладает крупный, по распределению по площади (рис. 17) не равномерный – на крайних учетных площадках встречаемость низкая, и увеличивается к середине. Наибольшая встречаемость у вяза, березы (свыше 34%), у клена более 25 %, у остальных 0,8 – 4,9%.

Для определения количества подроста на 1 га и достаточности возобновления проведем обработку малой выборки.

Таблица 26. Обработка малой выборки пробной площади № 1

| № учетных площадок | Количество подроста на пробной площади (приведенные) | Произвольные отклонения | |
|--------------------|--|-------------------------|---------|
| | | K_i | K_i^2 |
| 1 | 46 | -9 | 81 |
| 2 | 55 | 0 | 0 |
| 3 | 96 | 41 | 1 681 |
| 4 | 127 | 72 | 5 184 |
| 5 | 78 | 23 | 529 |
| 6 | 35 | -20 | 400 |
| 7 | 46 | -9 | 81 |
| 8 | 47 | -8 | 64 |
| 9 | 5 | -50 | 2 500 |
| 10 | 4 | -51 | 2 601 |
| Итого | 539 | -11 | 13 121 |

Произвольная величина $X_0=53,9$ шт.

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

$$K_1 = \sum K_i / n = -11 / 10 = -1,1;$$

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

$$K_2 = \sum K_i^2 / (n - 1) = 13121 / 9 = 1457,9;$$

На основании этих произвольных моментов определяем среднее количество подроста на учетных площадках:

$$X_{\text{выб}} = X_0 + K_1 = 53,9 + -1,1 = 53,9 \text{ шт.}$$

Определяем среднее квадратическое отклонение:

$$\sigma = \sqrt{K_2 - K_1^2} = \sqrt{1457,9 - (-1,1)^2} = 38,2 \text{ шт.}$$

Ошибка отображения ср. значения составляет:

$$m_x = \sigma / \sqrt{n} = 38,2 / \sqrt{10} = 12,1$$

Коэффициент варьирования составляет

$$V = 100 * 38,2 / 53,9 = 70,9 \%$$

Точность опыта:

$$P = 100 m_x / X_{\text{выб}} = 100 * 12,1 / 53,9 = 22,4 \%$$

$X_{\text{стр}} = X_{\text{выб}} \pm m_x = 53,9 \pm 12,1$ шт, следовательно фактическое среднее значение будет находится в пределах между 41,8 и 66 на 25 м².

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

$$N_{\text{выб}} = (n * 10000) / s = (540 * 1000) / 250 = 21600$$

Среднее количество подроста на данном страте составит

$$N_{\text{стр}} = N_{\text{выб}} \pm m_x = 21600 \pm 4838 \text{ шт/га};$$

Доверительные границы количество подроста будут равны:

$$N_{\text{ген}}: \{ (N_{\text{выб}} - m_x) : (N_{\text{выб}} + m_x) \} = \{ (21600 - 4838) : (21600 + 4838) \} = \{ 16762 : 26438 \}$$

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

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

Таблица 27. Характеристика естественного возобновления по породам на объекте № 2а

| Н, м | Береза | Осина | Дуб | Клен | Вяз | всего |
|-------------------------------------|--------|-------|------|-------|-------|-------|
| до 0,5 м | | | | 4,5 | 26,5 | 31 |
| 0,51-1,5м | 66,4 | | 7,2 | 50,4 | 154 | 278 |
| более 1,5м | 121 | 5 | 21 | 84 | | 231 |
| итого, приведенные к крупному | 187,4 | 5 | 28,2 | 138,9 | 180,5 | 540 |

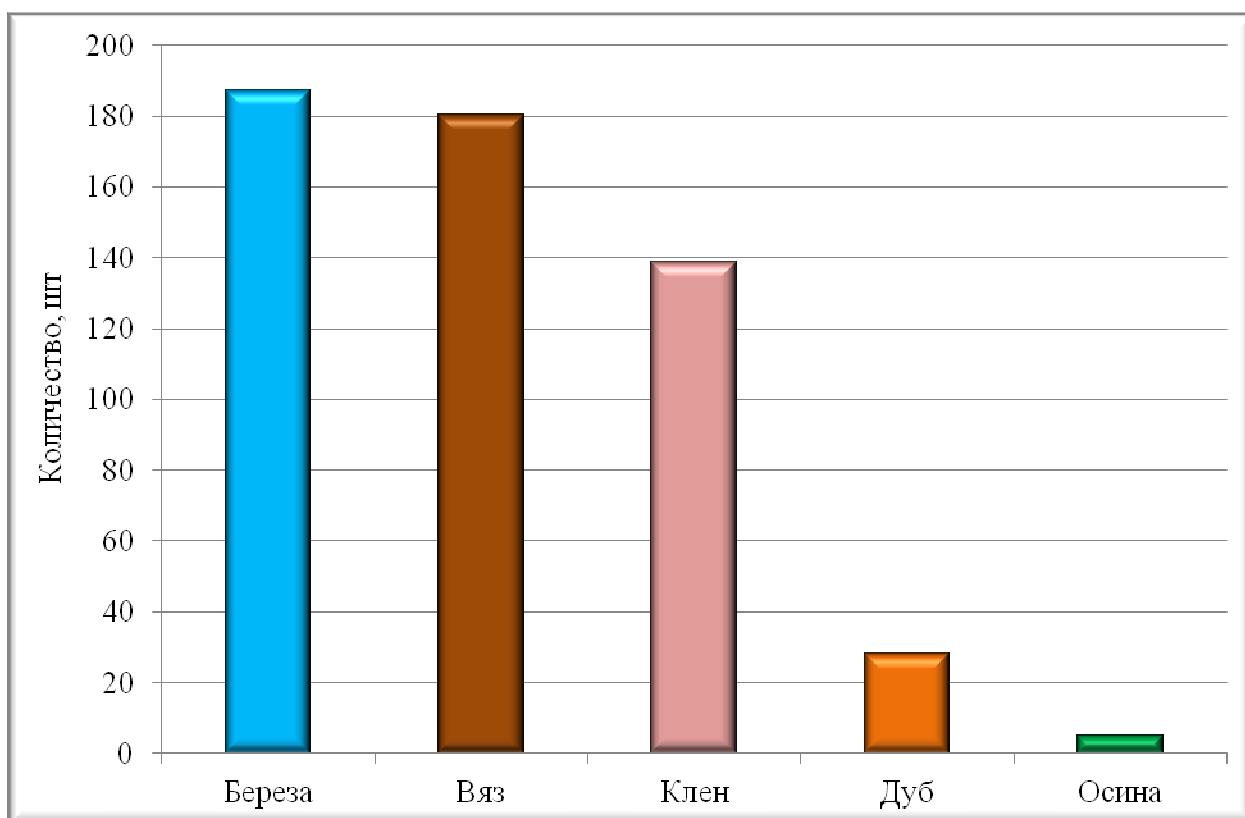


Рис. 21. Распределение подроста приведенного к крупному на объекте № 2а

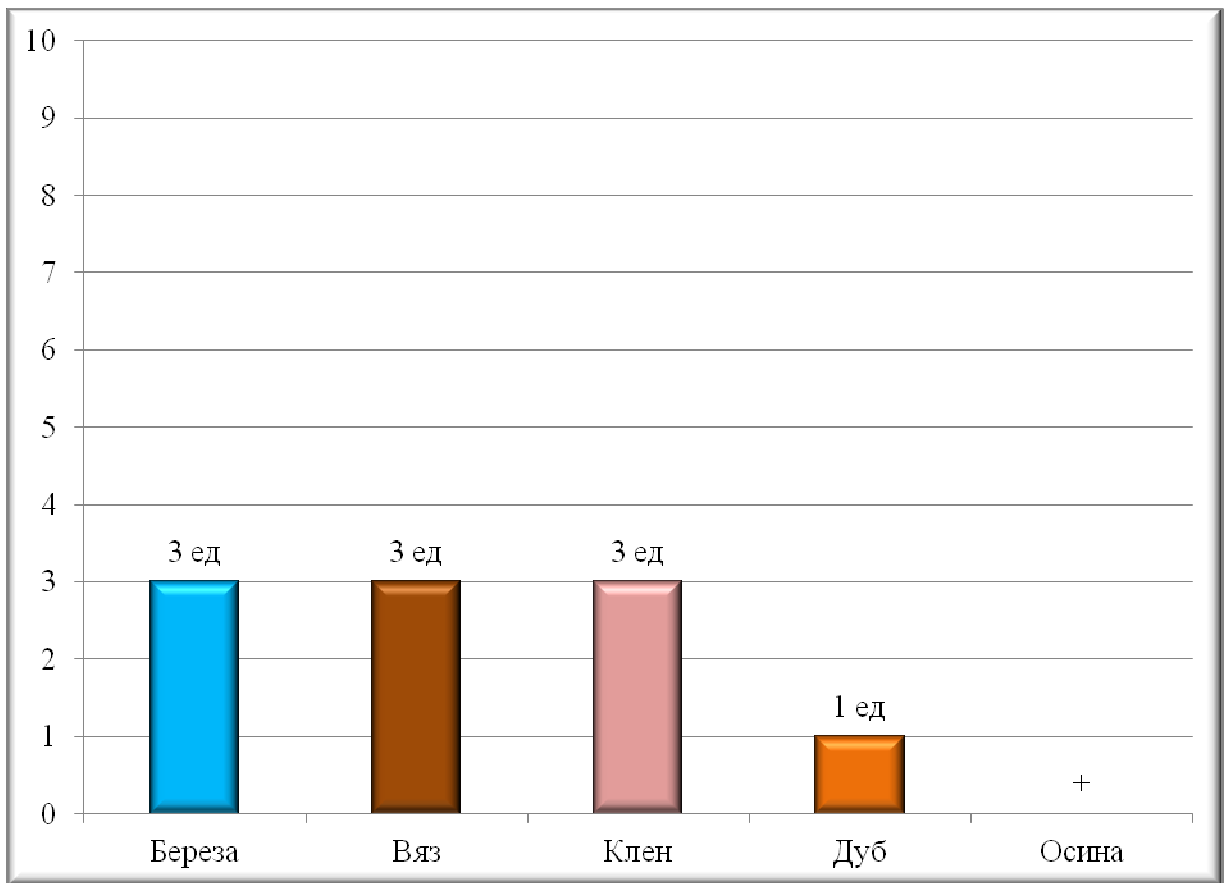


Рис. 22. Визуализации формирующегося состава насаждения на объекте № 2а

Как видно из таблицы 27, на участке формируется насаждение состава 3Б3В3Кл1Д+Ос, в целом после усыхания формируется насаждение смешанного состава (рис.22).

Таблица 28. Учет подроста по породам и категориям крупности
на объекте № 26

| № уч. площадки | Клен | | Береза | | Дуб | | Осина | | Вяз | | Всего | | Всего приведенные к крупному |
|----------------|-----------|-------------|---------|-------------|---------|-------------|-----------|-------------|-----------|-------------|-----------|-------------|------------------------------------|
| | 0,5-1,5 | 1,51 и выше | 0,5-1,5 | 1,51 и выше | 0,5-1,5 | 1,51 и выше | 0,5-1,5 | 1,51 и выше | 0,5-1,5 | 1,51 и выше | 0,5-1,5 | 1,51 и выше | |
| 1 | 3 / 2,4 | 41 | 1 / 0,8 | 4 | | 37 | | | | | 4 / 3,2 | 82 | 85,2 |
| 2 | | 96 | | 3 | | | 6 / 4,8 | | | | 6 / 4,8 | 99 | 103,8 |
| 3 | 1 / 0,8 | 1 | | 1 | 5 / 4 | 53 | 1 / 0,8 | 5 | | | 7 / 5,6 | 60 | 65,6 |
| 4 | | 8 | | 1 | | | 2 / 1,6 | 7 | 1 / 0,8 | | 3 / 2,4 | 16 | 18,4 |
| 5 | | 52 | | 3 | | 42 | | | | | 0 / 0 | 97 | 97 |
| 6 | | 4 | | 18 | | 3 | 7 / 5,6 | 36 | | | 7 / 5,6 | 61 | 66,6 |
| 7 | | 5 | | | | 74 | | | 4 / 3,2 | 14 | 4 / 3,2 | 93 | 96,2 |
| 8 | | 26 | | 5 | | | | 1 | | | 0 / 0 | 32 | 32 |
| 9 | 19 / 15,2 | 4 | 1 / 0,8 | | | | | | 13 / 10,4 | 10 | 33 / 26,4 | 14 | 40,4 |
| 10 | 4 / 3,2 | 101 | | | | | | | 22 / 17,6 | 10 | 26 / 20,8 | 111 | 131,8 |
| Итого: | 27 / 21,6 | 338 | 2 / 1,6 | 35 | 5 / 4 | 209 | 16 / 12,8 | 49 | 40 / 32 | 34 | 90 / 72 | 665 | 737,0 |

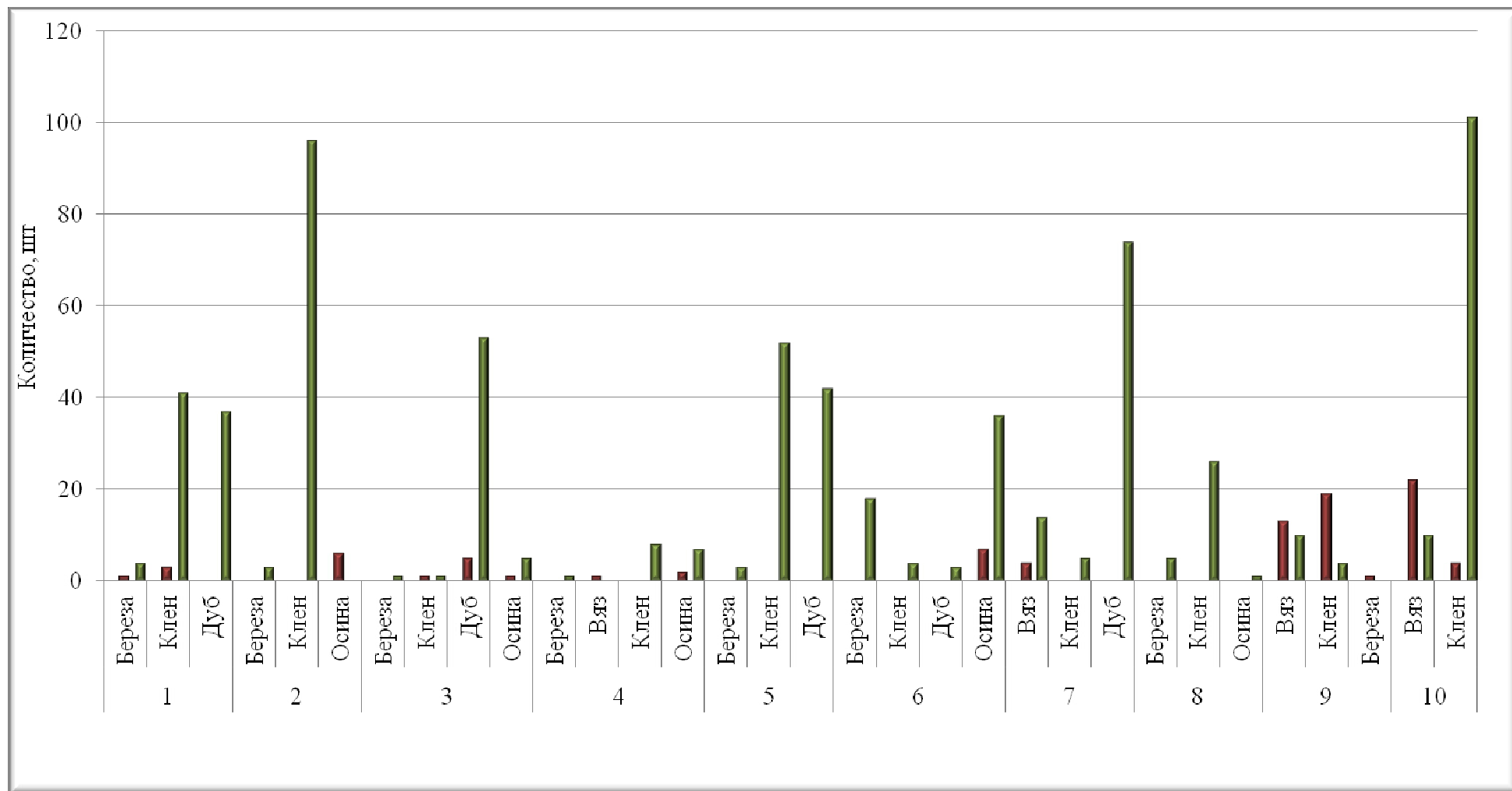


Рис. 23. Распределение подроста по категориям крупности по породно по учетным площадкам на объекте № 26

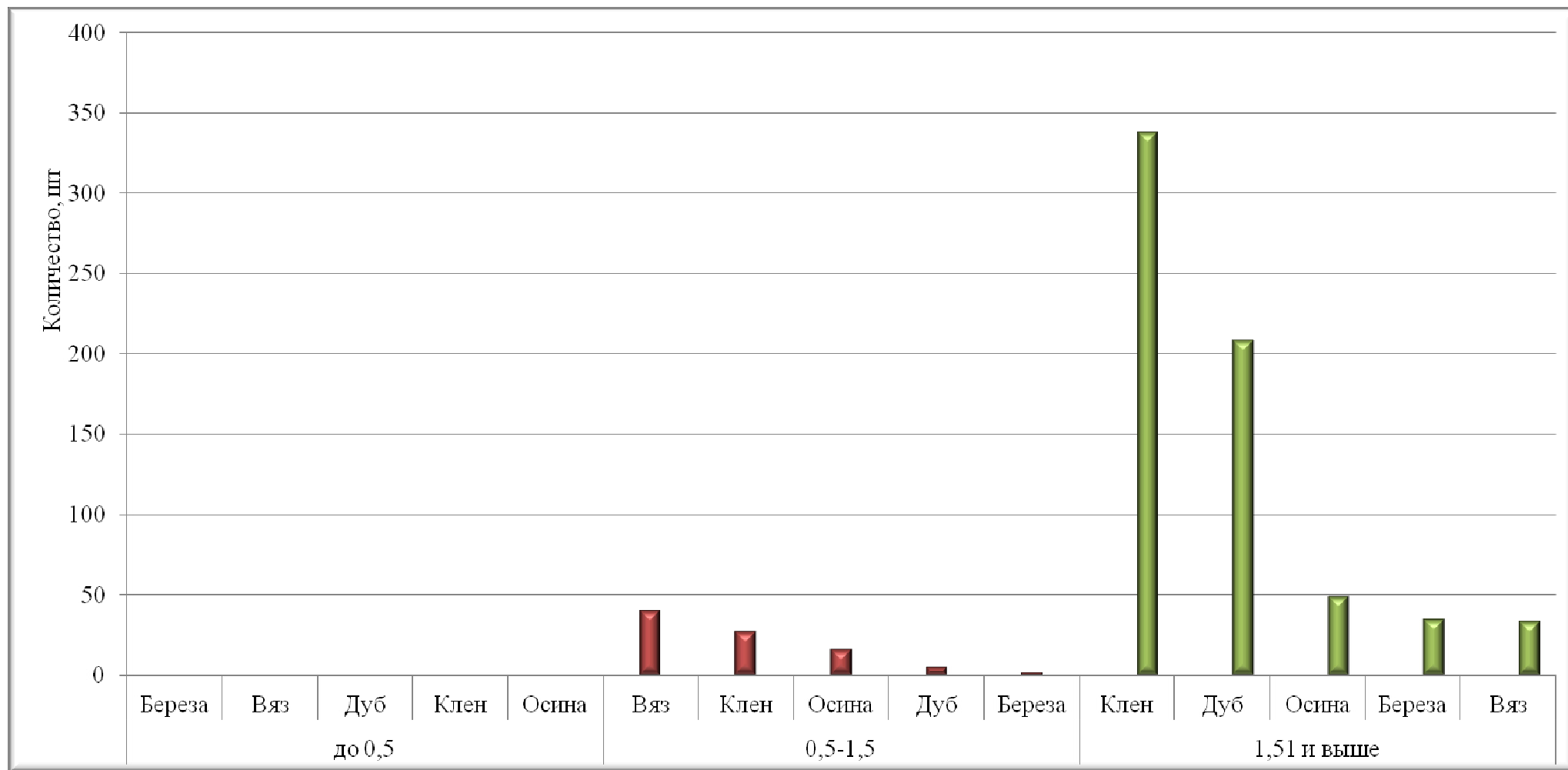


Рис. 24. Распределение общего числа подроста по категориям крупности по породно на объекте № 26

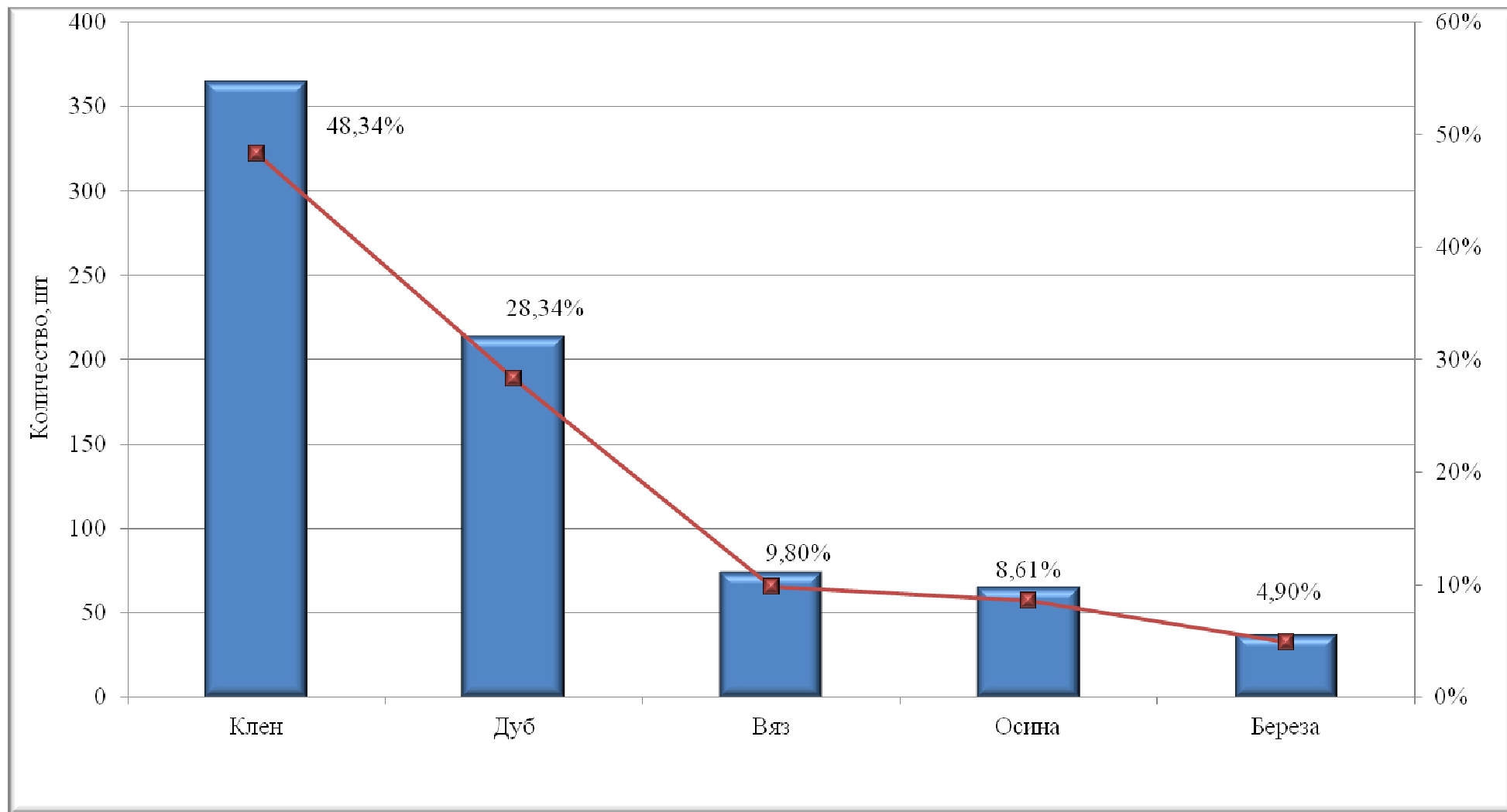


Рис. 25. Распределение общего числа подроста по породно на объекте № 26

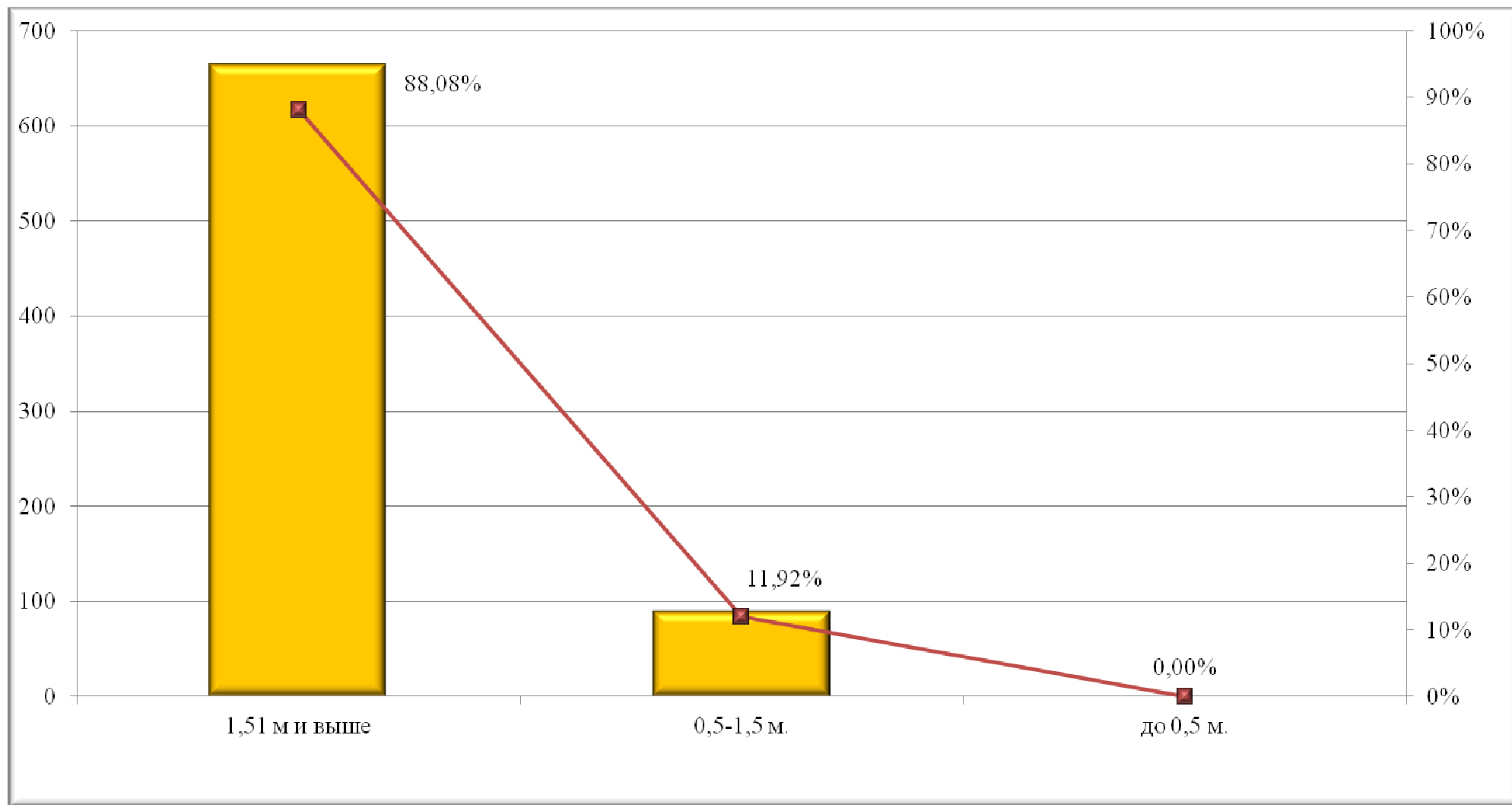


Рис. 26. Распределение подростка по категориям крупности на объекте № 26

Как видно на рисунках 24, 25, по данным учета подавляющее количество подростка представлено кленом. По категориям крупности преобладает крупный, по распределению по площади равномерный – у клена (встречаемость свыше 48%), у остальных - неравномерный (встречаемость 40 - 65%).

Для определения количества подростка на 1 га и достаточности возобновления проведем обработку малой выборки.

Таблица 30. Обработка малой выборки пробной площади № 2б

| № четных площадок | Количество подростка на пробной площади (приведенные) | Произвольные отклонения | |
|-------------------|---|-------------------------|---------|
| | | K_i | K_i^2 |
| 1 | 85 | 18 | 324 |
| 2 | 104 | 37 | 1 369 |
| 3 | 66 | -1 | 1 |
| 4 | 18 | -49 | 2 401 |
| 5 | 97 | 30 | 900 |
| 6 | 67 | 0 | 0 |
| 7 | 96 | 29 | 841 |
| 8 | 32 | -35 | 1 225 |
| 9 | 40 | -27 | 729 |
| 10 | 132 | 65 | 4 225 |
| Итого | 737 | 67 | 12 015 |

Произвольная величина $X_0=73,7$ шт.

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

$$K1 = \sum K_i / n = 67 / 10 = 6,7$$

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

$$K2 = \sum K_i^2 / (n - 1) = 12015 / 9 = 1335$$

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

$$X_{\text{выб}} = X_0 + K1 = 73,7 + 6,7 = 80,4$$

Определяем среднее квадратическое отклонение:

$$\sigma = \sqrt{K_2 - K_{12}} = 1335 - 6,7 = 36,4 \text{ шт.}$$

Ошибка отображения ср. значения составляет:

$$m_x = \sigma / \sqrt{n} = m_x = 36,4 / \sqrt{10} = 11,5 \text{ шт.}$$

Коэффициент варьирования составляет

$$V = 100 * 36,4 / 73,7 = 49,4 \%$$

Точность опыта:

$$P = 100 m_x / X_{\text{выб}} = 100 * 11,5 / 73,7 = 15,6 \%$$

$X_{\text{стр}} = X_{\text{выб}} \pm m_x = 73,7 \pm 11,5$ шт, следовательно фактическое среднее значение будет находится в пределах между 62,2 и 85,2 на 25 м²

Среднее количество подроста на 1 га на пробной площади № 2 составило:

$$N_{\text{выб}} = (n * 10000) / s = (737 * 1000) / 250 = 29480$$

Среднее количество подроста на данном страте составит

$$N_{\text{стр}} = N_{\text{выб}} \pm m_x = 29480 \pm 4599 \text{ шт/га};$$

Доверительные границы количество подроста будут равны:

$$N_{\text{ген}}: \{ (N_{\text{выб}} - m_x) : (N_{\text{выб}} + m_x) \} = \{ (29480 - 4599) : (29480 + 4599) \} = \{24881 : 34079\}$$

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

Встречаемость возобновления составляет 100%, что означает, возобновление после рубки произошла на всей площади.

Таблица 29 - Характеристика естественного возобновления по породам на объекте № 2б

| Н, м | Береза | Осина | Дуб | Клен | Вяз | всего |
|-------------------------------|--------|-------|-----|-------|-----|-------|
| до 0,5 м | | | | | | |
| 0,51-1,5м | 1,6 | 12,8 | 4 | 21,6 | 32 | 72 |
| более 1,5м | 35 | 49 | 209 | 338 | 34 | 665 |
| итого, приведенные к крупному | 36,6 | 61,8 | 213 | 359,6 | 66 | 737 |

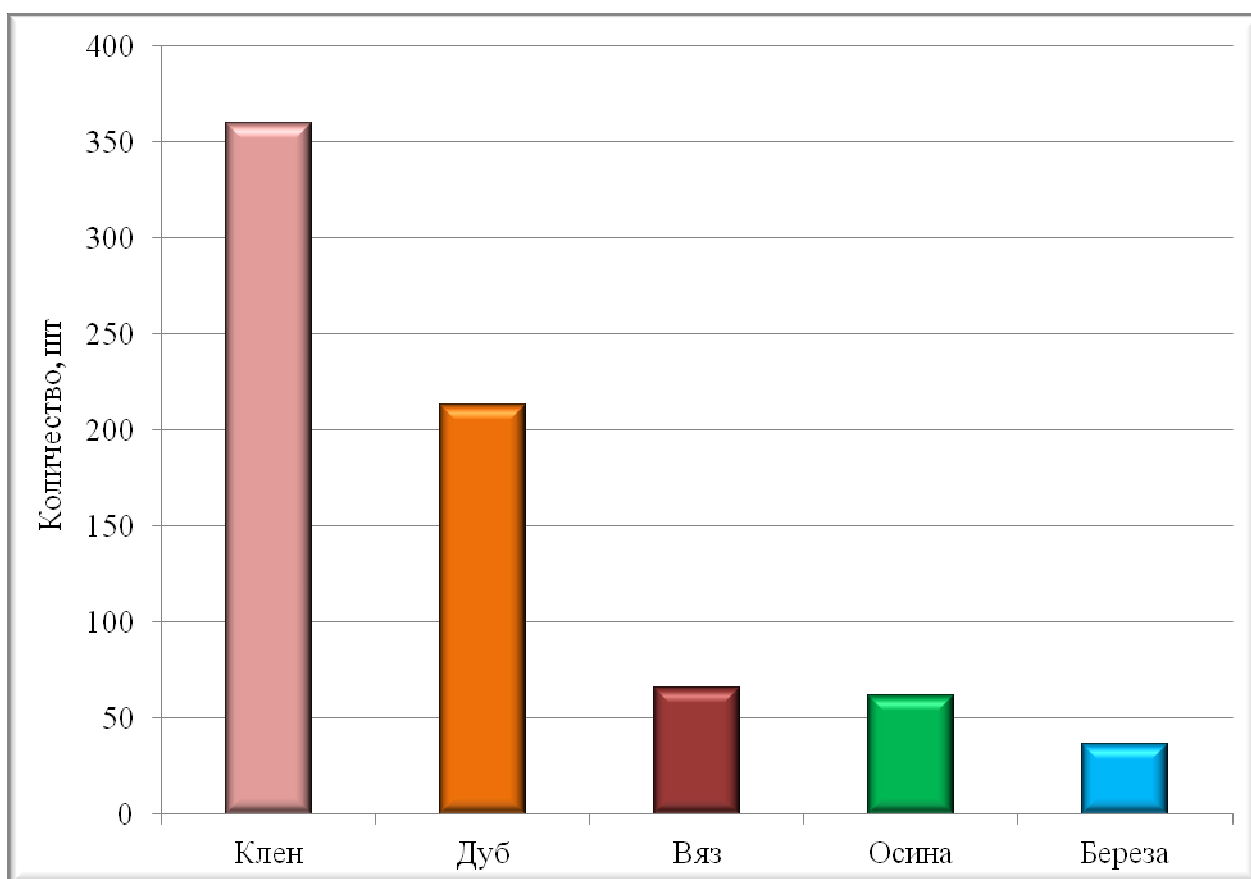


Рис. 27. Распределение подроста приведенного к крупному на объекте № 2б

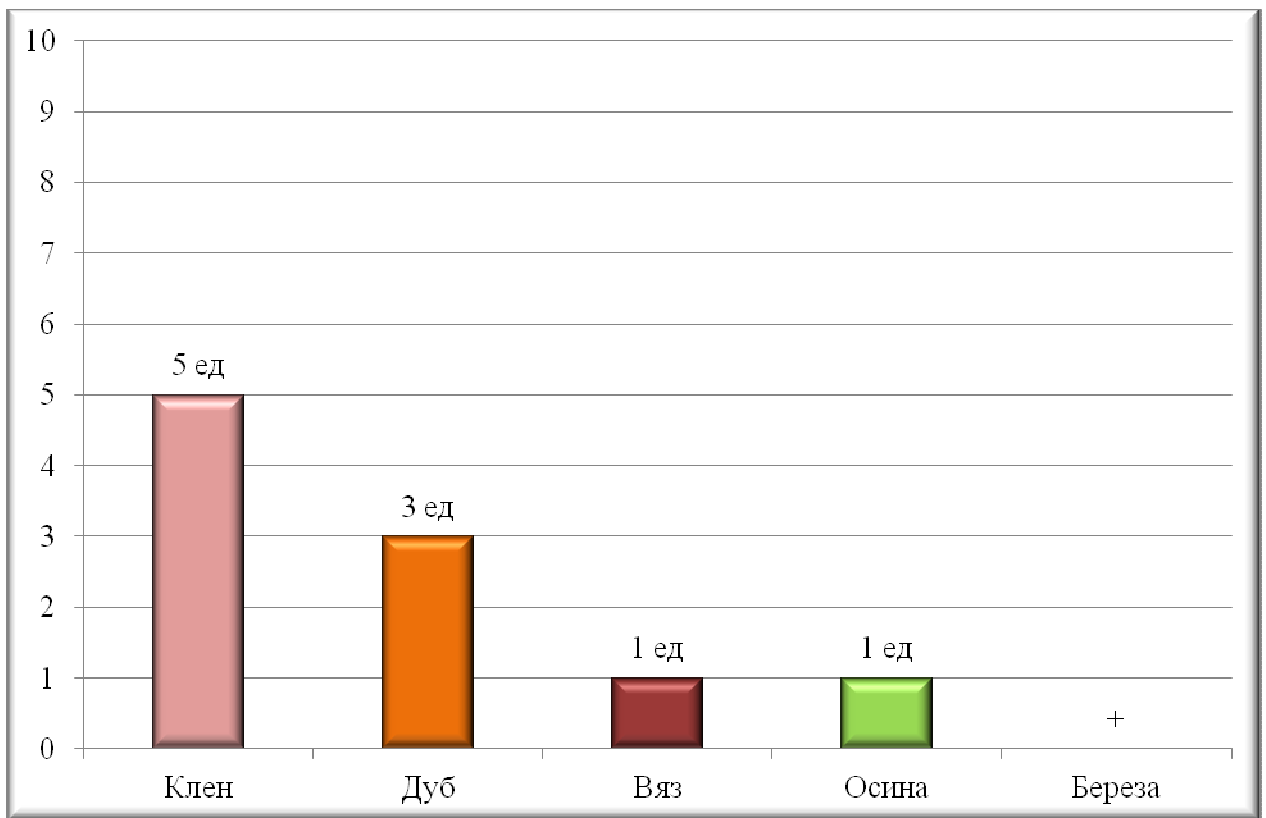


Рис. 28. Визуализации формирующегося состава насаждения на объекте № 26

Как видно из таблицы 29, на этой площадке формируется насаждение состава 5Кл3Д1В1Ос+Б т.е. происходит смена пород.

Составы до рубки и подроста –состав и количество.

Выводы и рекомендации

1. По результатам проведенного в 2014 году лесоустройства площадь повреждения лесных насаждений от засухи составила 3333,6 га.
2. По итогам исследования установлено, что в результате засухи наиболее сильно пострадали береза и осина.
3. На исследованном объекте в большей степени пострадала береза. Распределение по ступеням толщины показывает, что наибольшее усыхание произошло в степенях толщины в диапазоне 20-32 см.
4. На вырубках формируется подрост с преобладанием на первом объекте – березы, на втором – клена. Наибольшее количество подроста на обоих объектах возобновления имеет подрост клена.
5. После возобновления возможна смена пород – на втором объекте – на клен.
6. Для уменьшения воздействия засухи на лесные насаждения необходимо – своевременное проведение лесохозяйственных мероприятий - рубки ухода за лесом (осветление, прочистки, прореживание, проходные рубки), создание на полях снегозащитных полос, также возможно гидротехнические лесомелиоративные мероприятия – искусственное повышение влажности почвы.

Список использованной литературы

1. Белов С.В. «Применение методов математической статистики при учете естественного возобновления // Лесоводство, лесные культуры и почвоведение», 1973. Вып. 2.-ЛТА - С. 3-11;
2. Газизуллин А.Х., Сингатуллин И.К. «Состояние березняков Возвышенного Заволжья Республики Татарстан после засухи 2010 года». Вестник Казанского аграрного университета, 2014, № 2 – С.99-104
3. ГОСТ 18486 – 87. «Лесоводство. Термины и определения» – М.: Изд-во стандартов, 1988. – 16 с.
4. Краснобаева К.В., Сингатуллин И.К. «Рекомендации по ведению хозяйства в березняках подзоны смешанных лесов и лесостепи (на примере Республики Татарстан)». - Казань, 2002. – 32с.
5. Морозов Г. Ф. «Учение о лесе». - М.-Л.:Гослесбумиздат. - 1949. - 267с.
6. Погребняк П.С. «Основы лесной типологии» - Киев: Изд. АН УКР ССР, 1955.- 456 с
7. Пояснительная записка проектирования Нурлатского лесничества Министерства лесного хозяйства Республики Татарстан, Пенза 2014г., 136 с.
8. Сингатуллин И.К. «Состояние осинников Республики Татарстан после засухи 2010 года». Вестник Казанского аграрного университета, 2016, № 3. – С. 40-45
9. Соколов П.А., Газизуллин А.Х., Пуряев А.С.. «Методика учета естественного возобновления: методические указания для студентов – дипломников и аспирантов специальности «Лесное хозяйство» - Казань: РИЦ «школа», 2007 – 44 стр.
10. Сукачев В.Н, Избранные труды / В.Н. Сукачев. – М., 1972. – 418 с
11. **Литературу добавить до 15-ти**

ПРИЛОЖЕНИЯ