

Муниципальное казенное общеобразовательное учреждение  
«Средняя общеобразовательная школа № 4» с. Московского ИГО СК  
школьное лесничество «Юный лесовод»  
Номинация: «Лесоведение и лесоводство»

# **Изучение и оценка состояния байрачного леса в урочище Богатое Изобильненского лесничества**

Работу выполнила: Погорелова Валерия Юрьевна  
10 класс МКОУ «СОШ № 4» с. Московского

Руководители:

Семенихина Н.Н. – учитель биологии  
МКОУ «СОШ №4»

Кленина З.Н. - педагог дополнительного  
образования МКОУ «СОШ №4»

Московское, 2018 г.

## ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	2 - 4
<i>ГЛАВА I.</i> Обзор литературы по изучаемой проблеме	5
<i>ГЛАВА II.</i> Физико-географические условия и растительность	6
<i>ГЛАВА III.</i> Фитоценотическая характеристика урочища Богатое	7
<i>ГЛАВА IV.</i> Оценка состояния леса	8 - 17
IV-1. Коэффициент изменения состояния древостоя	8 - 10
IV-2. Степень ослабления древостоя	10 - 12
IV-3. Состояние естественного возобновления	12 - 16
IV- 4. Оценка состояния лесного насаждения	16 - 17
ВЫВОДЫ И РЕКОМЕНДАЦИИ	18 - 19
ЛИТЕРАТУРА	20 - 21
ПРИЛОЖЕНИЯ	22 - 37

## ВВЕДЕНИЕ

**Актуальность темы.** Среди многих экологических проблем Ставрополья особое место занимает проблема деградации и гибели лесов. В Изобильненском лесничестве лесоустройство не проводилось с 1998 года. Реальных сведений о современном состоянии лесных насаждений нет. В настоящее время работы по оценке состояния древостоев байрачных лесов в нашем крае особенно актуальны, так как они имеют значение не только для правильного назначения лесохозяйственных мероприятий, но и для комплексного мониторинга окружающей среды. Поэтому мы решили выполнить эту работу. Исследование проводилось в 2018 году по заданию Изобильненского лесничества.

**Цель нашего исследования** заключается в изучении и оценке состояния леса в урочище Богатое по категориям состояния основных лесообразующих пород.

Для достижения поставленной цели решались следующие задачи:

- 1) охарактеризовать лесной фитоценоз на исследуемом участке;
- 2) определить коэффициент изменения состояния и степени ослабления древостоя;
- 3) изучить состояние естественного возобновления;
- 4) оценить состояние лесного насаждения.

**Объект исследования:** Объектом нашего исследования является древостой лесного урочища Богатое во 2 выделе седьмого квартала Изобильненского лесничества Ставропольского лесхоза (Приложение I).

**Методы исследования:** Исследование проводилось на пяти пробных площадях размером 20x20 м (Приложение II), которые были заложены в соответствии с требованиями методики В.П. Воротникова [4], где по категориям состояния, размеру диаметров, характеру повреждений было учтено 150 деревьев анализируемых пород. Диаметры деревьев измерялись мерной вилкой на высоте груди ( $h=1,3\text{м}$ ). Высота деревьев определялась мерной вилкой и визуально (Приложение III). Учет естественного возобновления осуществлялся на учетных площадках размером 2x2м, образующих единую трансекту. Было заложено 50 учетных площадок (по 10 на каждой пробной площади). Результаты учета заносились в ведомость. Описание лесного фитоценоза проведено по методикам Г.А. Сорокиной, Н.В. Похорьковой, Т.Л. Шашковой, М.А. Субботина [20]. Визуальная оценка состояния древостоя по внешним признакам проводилась по пяти бальной шкале, составленной на основе «Санитарных правил в лесах Российской Федерации» (Таблица 1).

Таблица 1

### Шкала категорий состояния деревьев

Категория состояния	Признаки категории состояния
---------------------	------------------------------

деревьев	
1 - без признаков ослабления	Крона густая, листва зеленая; прирост текущего года нормального размера для данной породы, возраста, условий произрастания.
2 - ослабленные	Крона разреженная; листва мелкая, светло-зеленая, прирост уменьшен, но не более чем наполовину; отдельные ветви засохли; единичные водяные побеги.
3 – сильно ослабленные	Крона ажурная; листва мелкая, светло-зеленая; прирост слабый, менее половины обычного; усыхание ветвей до 2/3 кроны; обильные водяные побеги.
4 - усыхающие	Крона сильно ажурная; листва мелкая, редкая, светло-зеленая или желтоватая; прирост очень слабый или отсутствует; усыхание более 2/3 ветвей.
5 – свежий сухостой	Листва увяла или отсутствует; частичное опадение кроны.

Коэффициент изменения состояния вычислялся, как частное от деления: числитель представляет собой сумму произведений диаметров здоровых деревьев на цифровое значение этой категории, знаменатель – сумму произведений диаметров всех деревьев на пробной площади на цифровое значение соответствующей им категории состояния (здоровое дерево – 1, ослабленное – 2, сильно ослабленное – 3, усыхающее – 4, свежий сухостой – 5). Для оценки уровня деградации насаждения использовали шкалу степеней изменения состояния насаждений Б.И. Ковалева [7] (Приложение IV, таблица 2). Для определения высотной структуры, подрост разделяли на три группы: мелкий (высотой до 0,5 м), средний (0,51 – 1, м) и крупный (выше 1,5 м). При определении встречаемости количество учетных площадок с жизнеспособным подростом делили на общее количество учетных площадок и для выражения в процентах умножали на 100% ( $V = \frac{N_{пдр}}{N_{общ}} \times 100\%$ ). При  $V > 65\%$  - размещение подроста считается равномерным, при  $V < 65\%$  - размещение подроста неравномерное. Жизненное состояние ценопопуляции естественного возобновления определяли соотношением в ней здоровых, ослабленных, усыхающих и сухих особей. При этом жизненное состояние здоровых экземпляров подроста приравнивали к 100%, ослабленных к 70%, усыхающих к 10% и сухих к 0. Для расчета жизненного состояния ценопопуляции использовали формулу В.А. Алексева [1]:  $L = \frac{100n_1 + 70n_2 + 10n_3}{N}$ ; где L – жизненное состояние ценопопуляции молодого поколения леса в %;  $n_1, n_2, n_3$ , - число здоровых, ослабленных, усыхающих особей на 1 га; N – общее число

экземпляров подроста, включая сухой, на 1 га. При L= 100% - 80% - жизненное состояние оценивается как здоровое; при L=79% – 50% - популяция ослабленная; при L < 20% - популяция разрушена полностью. Для оценки естественного возобновления использовалась шкала удовлетворительной оценки естественного возобновления [8].

Таблица 3

Шкала удовлетворительной оценки естественного возобновления

Степень влажности почвы	Количество жизнеспособного подроста, тыс. шт/га, в зависимости от высоты, м			
	Мелкий до 0,5	Средний 0,6-1,5	Крупный более 1,5	Дуба и твердолиственного семенного происхождения, высотой более 0,5 м
сухая	Более 6	Более 4	Более 3	Более 4
свежая	Более 5	Более 3	Более 1,5	Более 3
влажная	Более 4	Более 2	Более 1	Более 2

Для оценки состояния древостоя лесного насаждения применялся индекс состояния древостоя предложенный Е.Г. Мозолевской:  $ИС = F_d \times P_d$  [10]. Площади поперечного сечения стволов деревьев определяли по площади круга  $g = (\pi * d^2) / 4 = 0.78 * d^2$ . Метод математической обработки полученных данных применялся при статистическом анализе.

**Новизна работы:** заключается в том, что начато ведение мониторинга за состоянием древесно-кустарниковой растительности во 2 выделе 7 квартала Изобильненского лесничества.

**Практическая значимость работы:**

- а) результаты исследования могут быть использованы при проведении лесохозяйственных работ в Изобильненском лесничестве Ставропольского лесхоза;
- б) полученные данные о состоянии лесного насаждения послужат базой для организации лесного мониторинга на уровне лесничества, как инструмента контроля за поддержанием приемлемого санитарного состояния и жизнеспособности лесов.

**Объем и структура работы.** Работа состоит из введения, четырех глав, списка использованной литературы, выводов, приложений. Работа изложена на 21 странице, иллюстрирована 3 диаграммами, 15 таблицами, 2 карта - схемами и 34 фотографиями. Общий объем работы, включая приложения, составляет 38 страниц.

## ГЛАВА I

### Обзор литературы по изучаемой проблеме

В работе многих авторов рассматривается вопрос комплексной оценки состояния лесных экосистем. Б.И. Ковалев [7] отмечает, что определение степени изменения состояния лесов – основа правильного назначения лесохозяйственных мероприятий, а также комплексного мониторинга окружающей среды. По мере деградации лесов под воздействием отрицательных факторов изменяется величина общего отпада, увеличивается диаметр деревьев его составляющих, а значит, возрастает его запас в древостое. Поэтому соотношение здоровой и погибшей частей насаждения с учетом деревьев промежуточного состояния служит основой для установления степени изменения состояния. Коэффициент изменения состояния – расчетный показатель, отражающий уровень деградации лесов на момент наблюдения. Для оценки различных уровней деградации насаждений выделяем пять степеней деградации насаждений. При ведении лесного мониторинга динамика состояния насаждений определяется как разница за период между предыдущим и последующим наблюдениями. Е.Г. Мозолевская [10] указывает на то, что древесный ярус растительности – основа фитоценоза, поэтому его состояние служит важным биоиндикатором здоровья всей лесной экосистемы. Важными характеристиками состояния древостоя является возрастная структура популяций древесных видов, характер и темпы отпада, особенности сложения древесного полога, видовой состав и характер естественного возобновления. По этим количественным и качественным показателям выделяют три категории насаждений: I – устойчивые, II – с нарушенной устойчивостью, III – с утраченной устойчивостью. Для оценки состояния лесов можно использовать индекс состояния насаждений, который учитывает соотношение деревьев разных категорий состояния, их размеры, степень облиственности и нарушенность лесной среды. А.Г. Озеров [12] предлагает для учащихся методику изучения фитоценозов, где видное место принадлежит геоботаническому картированию, описанию растительности, определению продуктивности леса. Ф.И. Семенюта [19] обращает внимание на то, что оценки состояния древостоя тесно связаны с лесной таксацией. Особенно тесно лесная таксация связана с лесоустройством, так как она является основой всех проектируемых при лесоустройстве мероприятий и расчетов. Автор рассматривает методы таксации древостоев, знакомит с приборами, которые применяются при проведении таксационных работ. В.В. Поповичев [15] раскрывает ряд проблем, накопившихся в лесном хозяйстве Ставропольского края и пути их решения. В литературе практически нет данных об исследованиях состояния лесов Изобильненского лесничества.

## ГЛАВА II

### Физико – географические условия и растительность

Урочище Богатое, где проводилось наше исследование, расположено на Ставропольской возвышенности в 10 км к юго-западу от села Московского и в 33 км к северо-западу от города Ставрополя. Согласно схеме агроклиматического районирования Ставропольского края, территория находится в зоне неустойчивого увлажнения, относится к лесостепи и характеризуется относительно высоким коэффициентом увлажнения (0,8-1,0). Наибольшее количество осадков выпадает в период с апреля по сентябрь – 471 мм. Самые высокие температуры бывают в июле и в августе (до +36<sup>0</sup>). В ноябре-феврале температура воздуха может опускаться до -31<sup>0</sup>. В урочище имеются многочисленные родники, ручьи, питающие реку Малая Ташла. Рельеф территории представляет волнистую равнину на неогеновых осадочных породах с байрачными лесами и злаково-разнотравными степями на обыкновенных и выщелоченных черноземах. Исследуемый нами участок леса расположен в балке реки Малая Ташла. Климат и природные условия в целом не имеют резко отрицательного влияния на рост и устойчивость леса, что подтверждается разнообразием древесно-кустарниковых пород. Здесь широко представлен *Fraxinus excelsior* L., *Carpinus caucasica* Grossh., *Quercus robur* L., *Acer campestre* L.. Чистые дубовые насаждения отсутствуют (Приложение V). Из факторов, отрицательно действующих на лесную растительность, следует отметить: систематически повторяющиеся засухи и суховеи, наличие поздневесенних и ранневесенних заморозков, наличие туманов, особенно зимних, с образованием корок льда (ожеледей) и повреждением деревьев.

## ГЛАВА III

### Фитоценотическая характеристика урочища Богатое

Лесная растительность урочища Богатое представлена формацией дуба черешчатого, относящейся к классу лиственных лесов. В ней выделяется четыре ассоциации: пакленовая дубрава (*Acer campestre*+*Qvercus robur*), грабово-ясеневая дубрава (*Carpinus caucasica*+*Fraxinus excelsior* + *Qvercus robur*), ясеневно-грабовая судубрава (*Fraxinus excelsior* + *Carpinus caucasica* + *Qvercus robur*) и сухая ясеневая судубрава (*Fraxinus excelsior* + *Qvercus robur*). Дендрологический анализ показал, что древостой изучаемого леса, представлен *Fraxinus excelsior* (44,7%), *Carpinus caucasica* (29,3%), *Acer campestre* (20%), *Qvercus robur* (6%). Его состав выражается формулой 4ЯОЗГ2Кл1ДБЧ. Лес состоит из одного древесного яруса. Согласно таксационному описанию [17] возраст деревьев составляет 85 лет. Мы установили, что средняя высота древостоя достигает 20 метров, а диаметр стволов 27 сантиметров. Сомкнутость крон, глазомерно оцененная по их проекциям - 07. У значительной части деревьев отмечается фаутность. Подлесок неравномерный, средней густоты и редкий. В нем доминируют *Crataegus pentagyna* WALDST., *Euonymus verrucosus* SCOP. и *E. europaeus* L., *Sambucus nigra* L. Высота кустарникового яруса колеблется от 1,5 до 3 м. Подрост представлен отдельными особями *Fraxinus excelsior*, *Acer campestre* высотой 0,5-2 метра. Травянистый покров неравномерный. Проективное покрытие: 10 – 75%. В нем присутствует *Brachypodium silvaticum* (Huds.) Beauv., *Viola odorata* L., *Polygonatum glaberrimum* K. Koch, *Geum urbanum* L., *Arum orientale* (M. Bieb.), *Alliaria petiolata* (M. Bieb.) Cavara (Приложение VI).



## ГЛАВА IV

### Оценка изменения состояния древостоя

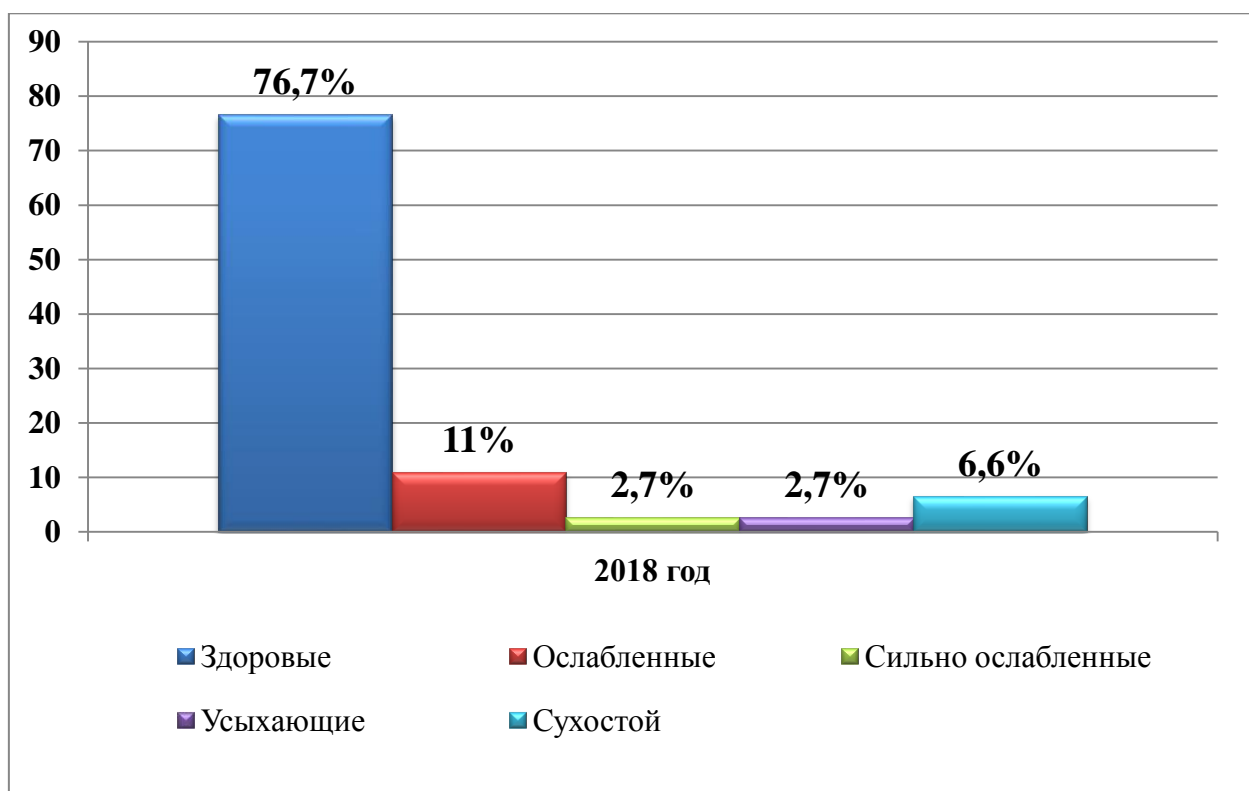
Основными показателями, отражающими состояние леса, являются: коэффициент изменения состояния и степень ослабления древостоя, состояние естественного возобновления.

#### IV – 1. Коэффициент изменения состояния

Главным показателем, который характеризует степень изменения состояния леса, является коэффициент изменения состояния. Для его определения нами на всех пробных площадях был произведен сплошной пересчет пород деревьев первого яруса по категориям состояния и размеру диаметров (Приложение VII таблица 4). По категориям состояния установлено 76,7% здоровых деревьев (115 шт.), 11% (17 шт.) ослабленных, 2,7% (4 шт.) сильно ослабленных, 2,7% (4 шт.) усыхающих, 6,6% (10 шт.) сухостой (Диаграмма 1).

Диаграмма 1

Соотношение деревьев по категориям состояния в %



Коэффициент изменения состояния вычисляли для каждой породы и в целом для лесонасаждения. Результаты вычисления по основным лесообразующим породам отражены в таблице 5

Таблица 5

Коэффициент изменения состояния 2018 год

Породы	Пробные площади	Коэффициент изменения состояния
<i>Fraxinus excelsior</i>	I	$K_1 = \frac{12 \times 3 \times 1 + 16 \times 2 \times 1 + 24 \times 2 \times 1 + 28 \times 3 \times 1 + 36 \times 1 \times 1}{596 + 16 \times 2 + 24 \times 2} = \frac{596}{724} = 0,82$
	II	$K_2 = \frac{8 \times 1 + 12 \times 2 \times 1 + 32 \times 2 \times 1 + 36 \times 5 \times 1}{276 + 28 \times 2} = \frac{276}{332} = 0,83$
	III	$K_3 = \frac{12 \times 2 \times 1 + 16 \times 2 \times 1 + 20 \times 2 \times 1 + 28 \times 1 + 32 \times 2 \times 1 + 36 \times 4 \times 1}{332 + 16 \times 2 + 28 \times 2 + 24 \times 5} = \frac{332}{540} = 0,61$
	IV	$K_4 = \frac{36 \times 3 \times 1}{108 + 36 \times 3} = \frac{108}{216} = 0,50$
	V	$K_5 = \frac{20 \times 1 + 24 \times 1 + 28 \times 3 \times 1 + 36 \times 3 \times 1}{236 + 36 \times 2} = \frac{236}{308} = 0,77$
Среднее значение		$K_{cp} = (0,82 + 0,83 + 0,61 + 0,50 + 0,77) : 5 = 0,71$
<i>Acer campestre</i>	I	$K_1 = \frac{8 \times 8 \times 1 + 12 \times 3 \times 1 + 16 \times 2 \times 1 + 20 \times 2 \times 1}{172} = \frac{172}{172} = 1,0$
	II	$K_2 = \frac{8 \times 3 \times 1 + 12 \times 3 \times 1 + 16 \times 4 \times 1 + 20 \times 1}{144} = \frac{144}{144} = 1,0$
	III	$K_3 = \text{порода отсутствует}$
	IV	$K_4 = \frac{12 \times 1 + 16 \times 1}{28} = \frac{28}{28} = 1,0$
	V	$K_5 = \frac{8 \times 2 \times 1}{16} = \frac{16}{16} = 1,0$
Среднее значение		$K_{cp} = (1 + 1 + 1 + 1) : 4 = 1,0$
<i>Carpinus caucasica</i>	I	$K_1 = \frac{16 \times 2 \times 1}{32 + 12 \times 2} = \frac{32}{56} = 0,57$
	II	$K_2 = \frac{28 \times 1}{28 + 16 \times 2 \times 2 + 20 \times 2 \times 2} = \frac{28}{172} = 0,16$
	III	$K_3 = \frac{12 \times 1 + 20 \times 1 + 24 \times 2 \times 1}{80 + 20 \times 2 \times 2} = \frac{80}{160} = 0,50$
	IV	$K_4 = \frac{12 \times 1 + 16 \times 1 + 20 \times 2 \times 1 + 24 \times 2 \times 1 + 32 \times 1 + 36 \times 1}{184 + 12 \times 2 + 20 \times 2 + 36 \times 2 + 12 \times 3} = \frac{184}{356} = 0,52$
	V	$K_5 = \frac{16 \times 2 \times 1 + 20 \times 1 + 24 \times 2 \times 1 + 32 \times 2 \times 1 + 36 \times 3 \times 1}{272 + 16 \times 2 + 32 \times 2 + 16 \times 5} = \frac{272}{448} = 0,61$
Среднее значение		$K_{cp} = (0,57 + 0,16 + 0,50 + 0,52 + 0,61) : 5 = 0,47$
<i>Quercus robur</i>	I	$K_1 = \frac{0}{36 \times 2} = 0$
	II	$K_2 = \frac{36 \times 1 \times 1}{36 \times 1} = 1$
	III	$K_3 = \frac{36 \times 3 \times 1}{36 \times 3 \times 1 + 36 \times 1 \times 2 + 32 \times 1 \times 5} = \frac{108}{340} = 0,30$
	IV	$K_4 = \frac{36 \times 1 \times 1}{36 \times 1 \times 1 + 36 \times 1 \times 2} = \frac{36}{108} = 0,33$
	V	Порода отсутствует
Среднее значение		$K_{cp} = (0 + 1 + 0,30 + 0,33) : 5 = 0,32$
Среднее значение для всего насаждения		$K_{cp} = (0,71 + 1 + 0,47 + 0,32) : 4 = 0,62$

Из таблицы видно, что у *Acer campestre* признаков деградации нет, коэффициент изменения состояния находится в пределах 1,0. Коэффициент изменения у *Fraxinus*

*excelsior* 0,71, что соответствует второй степени деградации. Здоровые деревья составляют 82%. У *Carpinus caucasica* отмечаются существенные изменения в состоянии древостоя. Коэффициент – 0,47, что соответствует третьей степени деградации, доля здоровых деревьев составляет 56,8%. Сильная степень деградации – четвертая наблюдается у *Quercus robur* (коэффициент – 0,32), на долю здоровых деревьев приходится около 55%. Таким образом, в целом для всего насаждения, коэффициент изменения состояния составляет 0,62, что соответствует второй степени деградации. Наблюдается уменьшение доли здоровых деревьев до 76,7%.

#### IV – 2. Степень ослабления древостоя

Степень ослабления древостоя является признаком, характеризующим общее состояние насаждения. Она оценивается процентом здоровых особей от общего числа обследованных деревьев. Проанализировав ведомости перечета, мы установили, что виды исследованных деревьев, произрастающих на пробных площадях, имеют разные показатели жизненного состояния (Таблица 6).

Таблица 6

Показатели встречаемости пород деревьев по категориям состояния

Породы	Количество деревьев в шт/%													
	всего деревьев		здоровые		ослабленные		сильно ослабленные		усыхающие		сухостой		всего поврежденных	
	шт	%	шт	%	шт	%	шт	%	шт	%	шт	%	шт	%
<i>Fraxinus excelsior</i>	67	44,7	55	82	7	10,4	1	1,5	2	3	2	3	12	17,9
<i>Acer campestre</i>	30	20	30	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Quercus robur</i>	9	6	5	55,6	1	11,1	1	11,1	-	-	2	22,2	4	44,4
<i>Carpinus caucasica</i>	44	29,3	25	57	9	20,4	2	4,5	2	4,5	6	13,6	19	43
Среднее для насаждения	150	100	115	73,65	17	10,47	4	4,27	4	1,87	10	9,7	35	26,3

Из таблицы видно, что наибольшее количество здоровых особей отмечается у видов *Acer campestre* (100%) и *Fraxinus excelsior* (82%). Достаточно высока доля ослабленных деревьев у *Carpinus caucasica* (20,4%), а сильно ослабленных (11,1%) и сухостойных (22,1%) у *Quercus robur*. Класс состояния насаждений оценивали по категории состояния насаждения, используя следующую градацию: здоровые насаждения -  $K_c < 1.5$ ; ослабленные насаждения -  $1.5 < K_c < 2.5$ ; сильно ослабленные насаждения -  $2.5 < K_c < 3.5$ ; усыхающие насаждения -  $3.5 < K_c < 4.5$ . Средневзвешенная величина для

каждой породы рассчитывалась по формуле:  $K_{cp.} = (P_1 \times K_1 + P_2 \times K_2 + P_3 \times K_3 + P_4 \times K_4 + P_5 \times K_5) / 100$ , где  $K_{cp.}$  - средневзвешенная величина состояния породы,  $P_i$  - доля каждой категории состояния в процентах,  $K_i$  - индекс категории состояния дерева: 1 - здоровое, 2 - ослабленное, 3 - сильно ослабленное, 4 - усыхающее, 5 - свежий и старый сухостой, ветровал, бурелом (Таблица 7).

Таблица 7

Степень ослабления изучаемых пород

Породы	Степень ослабления	Класс состояния
<i>Fraxinus excelsior</i>	$K_{cp.} = (82 \times 1 + 10,4 \times 2 + 1,5 \times 3 + 3 \times 4 + 3 \times 5) / 100 = 1,343$	здоровое
<i>Acer campestre</i>	$K_{cp.} = (100 \times 1) / 100 = 1$	здоровое
<i>Quercus robur</i>	$K_{cp.} = (55,6 \times 1 + 11,1 \times 2 + 11,1 \times 3 + 22,5 \times 5) / 100 = 2,22$	ослабленное
<i>Carpinus caucasica</i>	$K_{cp.} = (57 \times 1 + 20,4 \times 2 + 4,5 \times 3 + 4,5 \times 4 + 13,6 \times 5) / 100 = 1,97$	ослабленное

Из таблицы видно, что в насаждении породы *Fraxinus excelsior*, *Acer campestre* – здоровые, а *Quercus robur* и *Carpinus caucasica* – ослабленные. Средневзвешенная величина для насаждения рассчитывается по формуле:  $K_{нас.} = (N_1 \times K_{cp1} + N_2 \times K_{cp2} + N_i \times K_{cpi}) / 10$ , где  $K_{нас.}$  - средневзвешенная величина состояния насаждения,  $N_i$  - доля породы в составе древостоя,  $K_{cpi}$  - средневзвешенная величина состояния каждой породы. Так как, состав изучаемого насаждения 4ЯОЗГ2Кл1ДБЧ, то степень ослабления насаждения  $K_{нас.} = (4 \times 1,34 + 3 \times 1,97 + 2 \times 1 + 1 \times 2,22) / 10 = 1,55$ . Данное насаждение ослабленное ( $1.5 < 1.55 < 2.5$ ). В дальнейшем возможно уменьшение относительной полноты и снижение степени выполнения насаждением своего функционального назначения. В ходе исследования мы выявили следующие основные признаки ослабления деревьев (Таблица 8).

Таблица 8

Основные признаки ослабления деревьев на изучаемой территории

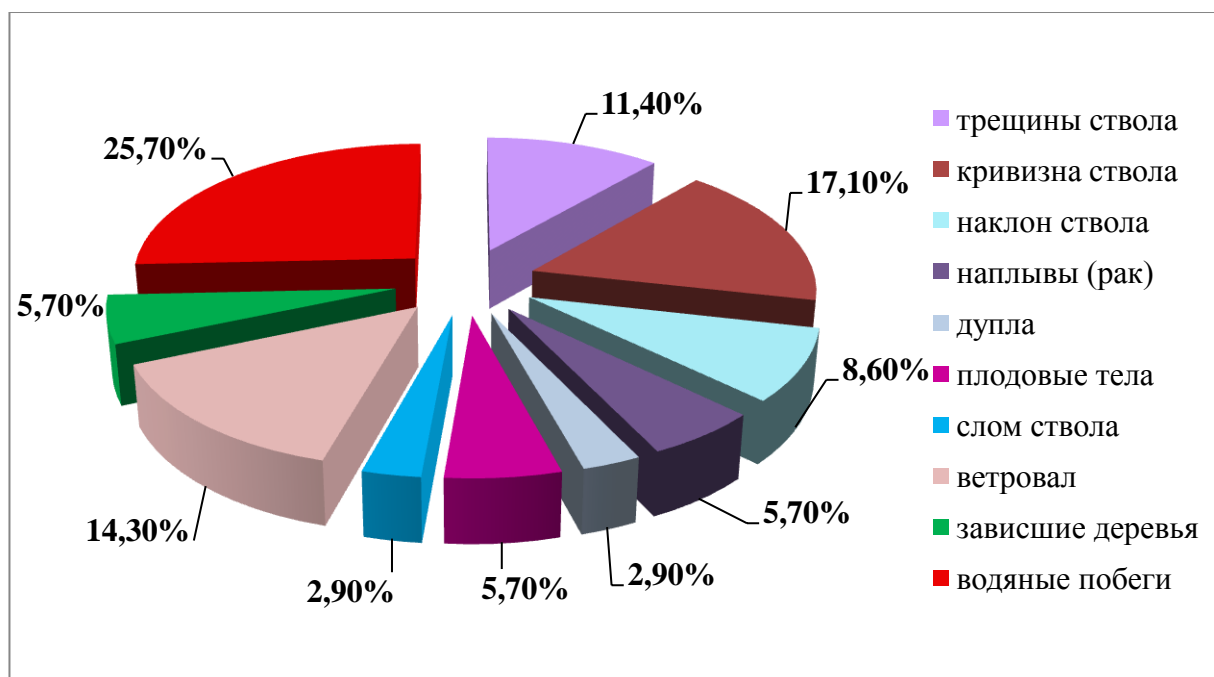
Поро-ды	Признаки ослабления											
	Тре-щины ство-ла	Кри-визна ствола	Нак-лон ство-ла	Наплы-вы (рак)	Дуп-ла	Плодовые тела		Слом ство-ла	Ветро-вал	Завис-шие де-ревья	Водя-ные побеги	Ито-го
						ство л	ко-мель					
<i>Fraxinus excelsior</i>	2	2	1	-	-	-	-	1	2	-	4	12
<i>Quercus robur</i>	-	-	-	-	1	1	1	-	-	-	1	4
<i>Carpinus</i>	2	4	2	2	-	-	-	-	3	2	4	19

<i>caucasica</i>												
<i>Acer campestre</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Всего	4	6	3	2	1	1	1	1	5	2	9	35

Из таблицы видно, что вид *Carpinus caucasica* наиболее подвержен различным видам поражений. У него наблюдаются трещины, кривизна, наклон ствола, раковые наплывы и водяные побеги, вывал деревьев под действием ветра. Только для *Quercus robur* характерно наличие дупел и плодовых тел грибов. У *Fraxinus excelsior* наиболее часто встречаются водяные побеги. Без признаков ослабления в насаждении одна порода - *Acer campestre* (Приложение VIII). Диаграмма 2 отражает соотношение основных признаков ослабления.

Диаграмма 2

Соотношение основных признаков ослабления в %



Таким образом, в целом в насаждении наиболее часто встречаются ослабленные деревья с водяными побегами (25,7%), кривизной (17,1%) и трещинами (11,4%) ствола, ветровал (14,3%). По 5,7% приходится на пораженные грибами, раком и зависшие деревья.

#### IV – 3. Состояние естественного возобновления

Одним из показателей, характеризующих состояние древостоя, является естественное возобновление. При оценке успешности естественного возобновления мы учитывали густоту, породный состав, происхождение, благонадежность, высотную структуру и степень равномерности размещения подроста (Приложение IX таблица 9). Густота, или заселенность площади подростом, - это количество экземпляров подроста древесных

пород, выраженное в тысячах штук на гектар. Данные о густоте, породном составе и происхождении подроста на обследуемом участке приведены в таблице 10.

Таблица 10

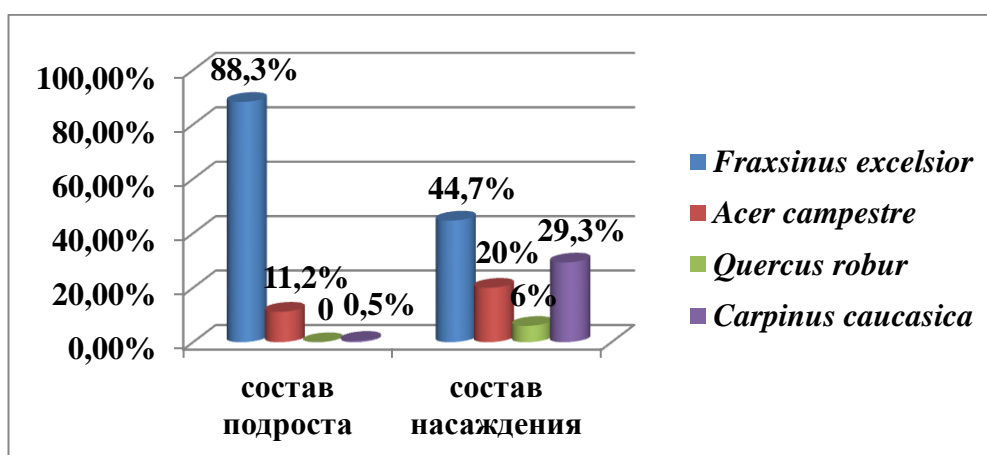
Породный состав, густота и происхождение подроста (2 выдел 7 квартал)

Порода	Естественное возобновление				Всего	
	семенное		порословое		шт/га	%
	шт/га	%	шт/га	%		
<i>Fraxinus excelsior</i>	9850	88,3	-	-	9850	88,3
<i>Acer campestre</i>	1250	11,2	-	-	1250	11,2
<i>Carpinus caucasica</i>	50	0,5	-	-	50	0,5
<i>Quercus robur</i>	-	-	-	-	-	-
Итого	11150	100	-	-	11150	100

Из таблицы видно, что в насаждении формируется только семенное возобновление, общее количество подроста 11150 шт/га. Подрост *Fraxinus excelsior* при этом составляет 88,3%. Чуть более 11% приходится на подрост *Acer campestre*, менее одного процента на *Carpinus caucasica*. Естественное возобновление у *Quercus robur* отсутствует. Формула состава возобновления может быть выражена так: 9ЯО+1КЛП+Г. В отличие от древесного состава насаждения подрост представлен только тремя породами (Диаграмма 3).

Диаграмма 3

Соотношение пород в составе подроста и древостоя насаждения (%)



Таким образом, хотя доминирующей породой в естественном возобновлении остается *Fraxinus excelsior*, в дальнейшем состав древостоя на этом участке может измениться.

Высотная структура подроста является важной характеристикой при оценке естественного возобновления, при этом учитывается соотношение подроста по высотным градациям. Высотная структура исследуемого подроста приведена в таблице 11.

Таблица 11

Доля высотных групп в общем количестве естественного возобновления

Порода	Высотные группы						Всего	
	Мелкий до 0,5 м		Средний 0,6-1,5 м		Крупный 1,5 м		шт/га	%
	шт/га	%	шт/га	%	шт/га	%		
<i>Fraxinus excelsior</i>	8650	77,6	1100	9,86	100	0,89	9850	88,3
<i>Acer campestre</i>	1000	8,97	200	1,8	50	0,45	1250	11,2
<i>Carpinus caucasica</i>	50	0,45	-	-	-	-	50	0,5
<i>Quercus robur</i>	-	-	-	-	-	-	-	-
Итого	9700	87	1300	11,66	150	1,34	11150	100

Из таблицы видно, что в насаждении преобладает мелкий подрост. Его количество более чем в семь раз превышает количество среднего подроста и почти в 65 раз количество крупного подроста. Все три высотные категории мы отмечаем для *Fraxinus excelsior* и *Acer campestre*. У *Fraxinus excelsior* преобладает мелкий подрост, количество которого почти в восемь раз превышает количество среднего подроста и в 86 раз количество крупного подроста. В естественном возобновлении *Acer campestre* количество мелкого подроста в пять раз превышает количество среднего и в 20 раз крупного подроста. Сильное сокращение численности среднего и крупного подроста *Fraxinus excelsior*, *Acer campestre* связано с резким ослаблением их теневыносливости с возрастом [5]. Естественное возобновление *Carpinus caucasica* представлено только мелким подростом (50 шт/га). Таким образом, как в общем количестве подроста, так и по породам в высотной структуре наблюдается значительное сокращение доли крупного и среднего подроста по сравнению с мелким. Встречаемость – степень равномерности размещения подроста, мы определяли по соотношению учетных площадок с подростом к общему количеству заложенных учетных площадок и выражали в % ( $B = \frac{N_{вст}}{N_{общ}} \times 100\%$ ). Анализируя результаты учета естественного возобновления, мы установили, что из 50 учетных площадок подрост встречается на 38. Подрост *Fraxinus excelsior* отмечен на 35 площадках, *Acer campestre* на 12, *Carpinus caucasica* на одной площадке (Таблица 12).

Таблица 12

Встречаемость и размещение подроста по площади

Порода	Количество площадок с подростом (шт)	Встречаемость
<i>Fraxinus excelsior</i>	35	$V = \frac{N_{вст}}{N_{общ}} \times 100 = \frac{35}{50} \times 100 = 70\%$ .
<i>Acer campestre</i>	12	$V = \frac{N_{вст}}{N_{общ}} \times 100 = \frac{12}{50} \times 100 = 34\%$ .
<i>Carpinus caucaia</i>	1	$V = \frac{N_{вст}}{N_{общ}} \times 100 = \frac{1}{50} \times 100 = 2\%$ .
<i>Quercus robur</i>	-	-
Для всего насаждения	38	$V = \frac{N_{вст}}{N_{общ}} \times 100 = \frac{38}{50} \times 100 = 76\%$ .

Анализ расчетов показал, что на исследуемой площади подрост *Fraxinus excelsior* размещается равномерно (70% >65%), а *Acer campestre* (34% <65%) и *Carpinus caucasica* (2% <65%) – неравномерно. В целом в насаждении размещение подростка равномерное, так как встречаемость более 65%. Уровни жизненного состояния подростка определяли, руководствуясь литературными данными [6] с учетом собственных материалов, при этом оценивали морфометрические признаки: высоту стволиков, внешний вид, наличие механических повреждений. Данные наших исследований о качественном состоянии подростка в таблице 13.

Таблица 13

#### Качественное состояние подростка

Высотные группы	Густота шт/га	Подрост по жизненному состоянию							
		здоровые		ослабленные		усыхающие		сухие	
		шт/га	%	шт/га	%	шт/га	%	шт/га	%
мелкий	12700	9700	67,6%	1000	7%	800	5,6%	1200	8,4%
средний	1500	1300	9%	-	-	200	1,4%	-	-
крупный	150	150	1%	-	-	-	-	-	-
итого	14350	11150	77,6%	1000	7%	1000	7%	1200	8,4%

Как видно из таблицы в общем количестве подростка 77,6% приходится на здоровые особи. На ослабленные и усыхающие приходится по 7%, чуть более 8% приходится на сухие экземпляры, которые встречаются только в группе мелкого подростка. Жизненное состояние ценопопуляции естественного возобновления на участке рассчитываем по формуле В.А. Алексева [1]:  $L = \frac{100n_1 + 70n_2 + 10n_3}{N} = \frac{100 \times 11150 + 70 \times 1000 + 10 \times 1000}{14350} = 83\%$ . Расчеты показали, что жизненное состояние молодого поколения леса здоровое ( $L > 80\%$ ). Возобновление леса оценивается нами по наличию и количеству здорового среднего и крупного подростка (Таблица 14).

Таблица 14

#### Оценка успешности естественного возобновления

Порода	Кол-во здорового подростка семенного происхождения	Оценка возобновления
--------	--	----------------------



	высотой более 0,6-1,5 м, тыс. шт/га	
<i>Fraxinus excelsior</i>	1200	неудовлетворительное
<i>Acer campestre</i>	250	неудовлетворительное
<i>Carpinus caucaia</i>	-	-
<i>Quercus robur</i>	-	-
Всего, шт/га	1450	неудовлетворительное

Из таблицы видно, что естественное возобновление в целом на исследуемом участке неудовлетворительное, так как количество здорового среднего и крупного подроста твердолиственных пород составляет менее 3000 шт/га (1450 шт/га). Естественное возобновление формируется в основном одной породой - *Fraxinus excelsior* (1200 шт/га) с небольшим количеством *Acer campestre* (250 шт/га). Крупный и средний здоровый подрост *Carpinus caucaia*, *Quercus robur* отсутствует. Таким образом, неудовлетворительное естественное возобновление свидетельствует об ослаблении биологической устойчивости изучаемого насаждения.

#### IV – 4. Оценка состояния лесного насаждения

Для оценки состояния насаждения мы использовали индекс состояния насаждения (ИС=Фд x Пд), где ИС – индекс состояния насаждения, Фд – облиственность древостоя, Пд – полнота древостоя, который учитывает структуру древостоя, степень его усыхания и ослабления [10]. Деревья распределяли по категориям состояния – сначала по количеству деревьев ( $N_1$ , шт), затем по сумме площадей поперечного сечения их стволов ( $Q_1$ ). Далее  $Q$  приравнивали к 10 и для доли деревьев каждой категории подсчитывали их участие ( $Q_1$  как часть от 10). Результаты заносили в таблицу 15.

Таблица 15

Доля участия деревьев каждой категории в древостое 2018 год

Ступени тол- щины	Категории состояния											
	I		II		III		IV		V		всего	
	шт	Сп.с. см <sup>2</sup>	шт	Сп.с. см <sup>2</sup>	шт	Сп.с. см <sup>2</sup>	шт	Сп.с. см <sup>2</sup>	шт	Сп.с. см <sup>2</sup>	шт	Сп.с. см <sup>2</sup>
8	14	703	-	-	-	-	-	-	-	-	14	703
12	16	1809	2	226	1	113	-	-	1	201	20	2349
16	16	3215	5	1005	-	-	-	-	-	-	21	4220
20	10	3140	5	1570	-	-	-	-	-	-	15	4710
24	9	4069	2	904	-	-	-	-	1	452	12	5425
28	8	4924	2	1231	-	-	-	-	-	-	10	6155
32	7	5627	1	804	-	-	-	-	1	804	9	7235
36	35	35608	5	5087	1	1017	-	-	-	-	41	41712
итого	115	59095	22	10827	2	1130	-	-	3	1457	142	72509
$Q_1$ как часть	$Q_i = 8,2$		$Q_i = 1,5$		$Q_i = 0,1$		$Q_i = -$		$Q_i = 0,2$		$Q_i = 10$	

от 10						
-------	--	--	--	--	--	--

Условные обозначения:  $S_{п.с.}$  – площадь поперечного сечения стволов.

Из таблицы видно, что доля участия деревьев первой категории в изучаемом древостое составляет 8,2 части. Далее оцениваем облиственность, как меру устойчивости и свидетельство степени нормального функционирования наиболее жизнеспособных деревьев первой категории ( $f_1$ ) баллом, равным единице ( $f_1=1$ ). Тогда густота менее жизнеспособных и устойчивых деревьев других категорий обозначается как доля от единицы. Для деревьев соответственно второй, третьей и четвертой категорий (ослабленных, сильно ослабленных и усыхающих)  $f_2 = 0,8$ ;  $f_3 = 0,6$ ;  $f_4 = 0,2$ . Для деревьев пятой категории  $f_5 = 0$ . Подставляя эти значения в формулу, где перемножаются  $Q_1$  и  $f_1$  определяем облиственность древостоя ( $F_d$ ), как  $F_d = Q_1 \times f_1 + Q_2 \times f_2 + Q_3 \times f_3 + Q_4 \times f_4$   
 $F_d = 8,2 \times 1 + 1,5 \times 0,8 + 0,1 \times 0,6 + 0,2 \times 0 = 9,46$ . Кроме степени облиственности учитываем, как один из показателей устойчивости лесной экосистемы, сохранность лесной обстановки. Ее можно охарактеризовать показателем сомкнутости крон или полноты древостоя ( $P_d$ ). Средняя полнота в изучаемом нами древостое равна 0,7. Далее определяем индекс состояния насаждения, включающий сведения о жизнеспособности древостоя и сохранности лесной среды:  $ИС = F_d \times P_d = 9,46 \times 0,7 = 6,6$ . Оценка состояния насаждения ( $ИС$ ) выражается в баллах и колеблется от 0,1 (при почти полном усыхании насаждений) до 10 (при идеальном их состоянии). В исследуемом насаждении он равен 6,6 балла. и характеризует состояние насаждения, как насаждение с нарушенной устойчивостью. Усыхание незначительное, доля здоровых деревьев составляет 76,7%. Это позволяет сохранять насаждению полноту 0,7 и выполнять свои функции. Общий фон насаждения темно-зеленый. Ослабленные деревья не повреждены вредителями. Таким образом, мы пришли к заключению, что состояние изучаемого насаждения в урочище Богатое характеризуется как насаждение с нарушенной устойчивостью. Это требует увеличения частоты наблюдений на стационарных пробных площадях при выполнении работ по ведению лесного мониторинга, не допускать захламления бытовым мусором и выпаса скота под пологом леса, продолжить работу школьников по развешиванию скворечников (Приложение X).

## Выводы

1. Дендрологический анализ показал, что древостой изучаемого леса, представлен *Fraxinus excelsior* (44,7%), *Carpinus caucasica* (29,3%), *Acer campestre* (20%), *Quercus robur* (6%). Его состав выражается формулой 4ЯОЗГ2Кл1ДБЧ.
2. Для всего насаждения, коэффициент изменения состояния составляет 0,62, что соответствует второй степени деградации. У *Acer campestre* признаков деградации нет ( $K=1,0$ ), у *Fraxinus excelsior* вторая ( $K=0,71$ ), у *Carpinus caucasica* третья степень деградации ( $K=0,47$ ), у *Quercus robur* четвертая степень деградации ( $K=0,32$ ).
3. Данное насаждение ослабленное ( $1.5 < 1.55 < 2.5$ ). Породы *Fraxinus excelsior* ( $K=1,34$ ), *Acer campestre* ( $K=1$ ) – здоровые, а *Quercus robur* ( $K=2,22$ ) и *Carpinus caucasica* ( $K=1,97$ ) – ослабленные.
4. Наиболее часто встречаются ослабленные деревья с водяными побегами (25,7%), кривизной (17,1%) и трещинами (11,4%) ствола, ветровал (14,3%). По 5,7% приходится на пораженные грибами, раком и зависшие деревья. *Carpinus caucasica* наиболее подвержен различным видам поражений, для *Quercus robur* характерно наличие дупел и плодовых тел грибов, у *Fraxinus excelsior* наиболее часто встречаются водяные побеги. Без признаков ослабления в насаждении одна порода - *Acer campestre*.
5. В насаждении формируется только семенное естественное возобновление (11150 шт/га). Подрост у *Fraxinus excelsior* составляет 88,3%, у *Acer campestre* чуть более 11%, у *Carpinus caucasica* менее одного процента, у *Quercus robur* отсутствует. Формула состава возобновления: 9ЯО+1КЛП+Г. В отличие от древесного состава насаждения подрост представлен только тремя породами
6. В целом в насаждении размещение подроста равномерное, так как встречаемость равна 76%. Жизненное состояние естественного возобновления леса здоровое ( $L > 80\%$ ).
7. Естественное возобновление на исследуемом участке неудовлетворительное, так как количество здорового среднего и крупного подроста твердолиственных пород составляет менее 3000 шт/га (1450 шт/га). Оно формируется в основном одной породой - *Fraxinus excelsior*. Неудовлетворительное естественное возобновление свидетельствует об ослаблении биологической устойчивости изучаемого насаждения.
8. Индекс состояния насаждения равен 6,6 балла и характеризует его, как насаждение с нарушенной устойчивостью. Усыхание незначительное, доля здоровых деревьев составляет 76,7%. Это позволяет сохранять насаждению полноту 0,7 и выполнять свои функции.

### Заключение

Таким образом, мы пришли к заключению, что состояние байрачного леса в урочище Богатое ослабленное, коэффициент изменения состояния составляет 0,62, что соответствует второй степени деградации и характеризуется как насаждение с нарушенной устойчивостью. Это требует увеличения частоты наблюдений на стационарных пробных площадях при выполнении работ по ведению лесного мониторинга.

## Литература

1. Алексеев В.А. Диагностика жизненного состояния деревьев и древостоев. Журнал «Лесоведение» №4. 1989. – С. 51 – 57.
2. Беляев Ю.А., Зайцев Г.М., Рожков О.И. Спутник лесника. Справочник. Москва 1990-С. 110 -122.
3. Ванин С.И. Лесная фитопатология. Москва, 1955. – С. 23 – 131.
4. Воротников В.П., Охапкин А.Г.; Боряков И.В. Летняя практика по геоботанике. Часть 1. Н. Новгород: ННГУ им. Н.И. Лобачевского, 2000.- 36 с.
5. Евстигнеев О.И. Отношение лиственных деревьев к свету и водообеспеченности в связи со структурой леса // Лесоведение. № 6. 1996. -С.26 – 35.
6. Заугольнова Л.Б., Чистякова А.А. Диагнозы и ключи возрастных состояний лесных растений. Деревья и кустарники. М.: Прометей, 1989. – С. 36-58.
7. Ковалев Б.И. Оценка степени изменения состояния лесов. Журнал «Лесное хозяйство №2». Москва, 1999. – С. 45 – 46.
8. Копытков В.В., Ефименко В.М. Работа в школьных лесничествах. Гомель, 1989. – С. 41 – 43.
9. Лесной кодекс Российской Федерации от 2018 г. Глава 3.1. Защита лесов. Статья 60.3. Санитарная безопасность в лесах.
10. Мозолевская Е.Г., Белова Н.К. и др. Мониторинг состояния зеленых насаждений и городских лесов Москвы. Москва, 1997. – С. 16 – 59.
11. Мозолевская Е.Г.; Соколова Э.С.; Воронцова Н.А. Практикум по лесозащите. М.: Агропромиздат, 1988. – 111 с.
12. Озеров А.Г. Исследовательская деятельность учащихся в природе. Москва, 2005. – С. 108 – 111.
13. Остапенко Б.Ф. Типы лесов Ставропольского края. Ставропольское книжное издательство, 1974. – 234 с.
14. Падий Н.Н. «Краткий определитель вредителей леса» Л; Лесная промышленность, 1979. - С.208-238.
15. Поповичев В.В. Лес и степь. Ставрополь, 1998. – 208 с.
16. Ревяко И.В., Кулыгин А.А., Дорошенко В.Ф. Степное лесоводство. Ростов-на-Дону, 1996. – 215 с.
17. Рослесхоз. Государственное специализированное лесоустроительное предприятие «Воронежлеспроект». Проект организации и ведения лесного хозяйства Изобильненского лесхоза. Том 3. Таксационное описание. Воронеж, 1998. – С. 41 – 43.

18. Савельева В.В., Шальнев В.А. Физическая география Ставропольского края. Ставрополь, 1995. – С. 85 – 98.
19. Семенюта Ф.И. Лесная таксация. Москва, 1961. – 338 с.
20. Сорокина Г.А., Пахарькова Н.В., Шашкова Г.Л., Субботин М.А. Учебная полевая практика по геоботанике: учебно-методическое пособие. Красноярск, СФУ, 2012.–С. 8-23.
21. Ставропольский отдел географического общества СССР. Ставропольский Государственный педагогический институт. Атлас Ставропольского края. Москва, 1968. – С. 12 – 17.
22. Тропин И.А.; Ведерников Н.М. и др. Справочник по защите леса от вредителей и болезней. М.: Лесная промышленность, 1980. – 376 с.
23. Феклистов П.А., Дрожжин Д.П., Гласова Н.В. Практикум по экологии. Архангельск: Изд-во АГТУ, 2007. – 61с.
24. Юркевич И.Д., Голод Д.С. Справочник работника лесного хозяйства. Москва, 1986. – 623 с.



Объект исследования



урочище Богатое



площадка №1



площадка №2



площадка №3



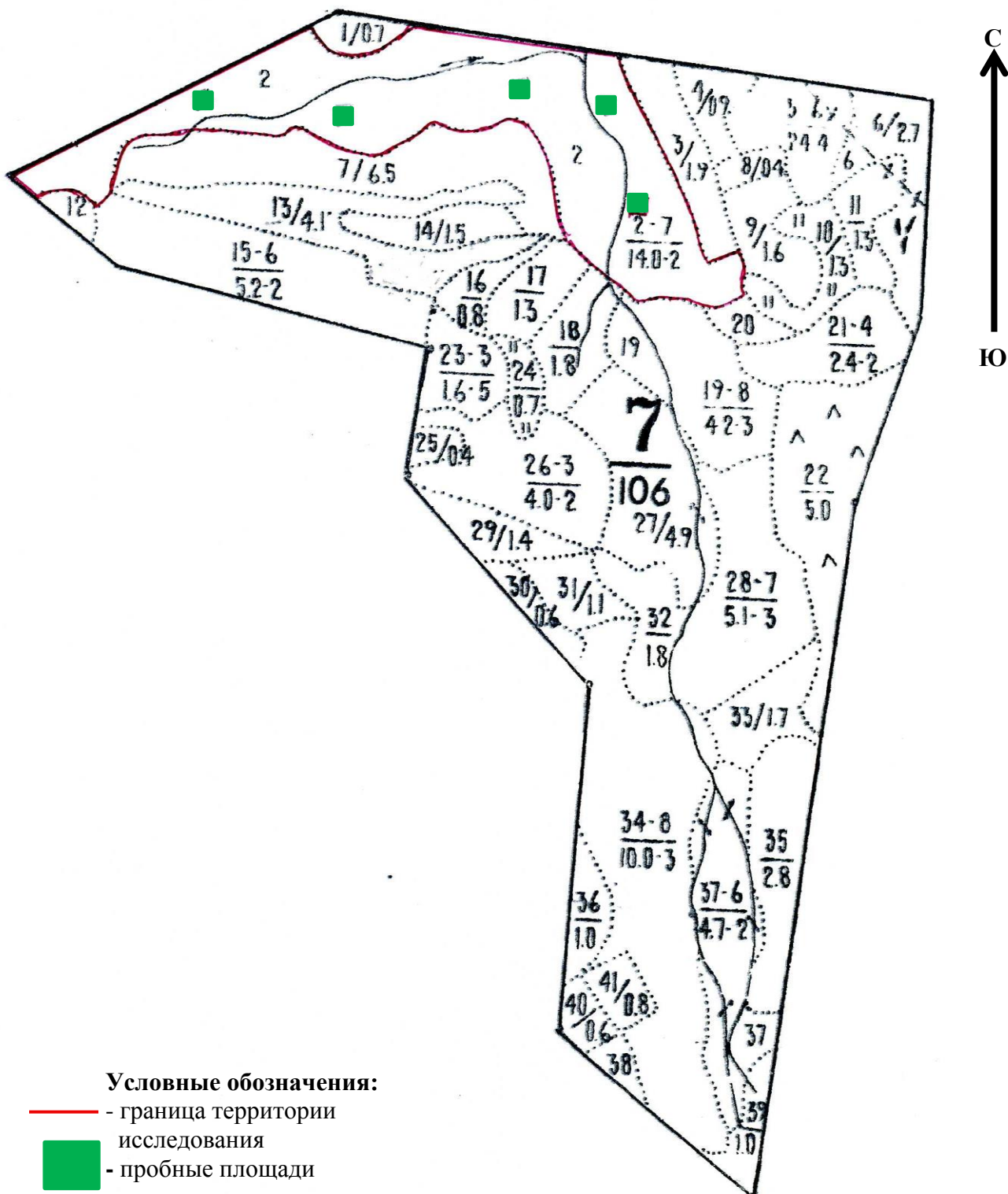
площадка №4



площадка №5

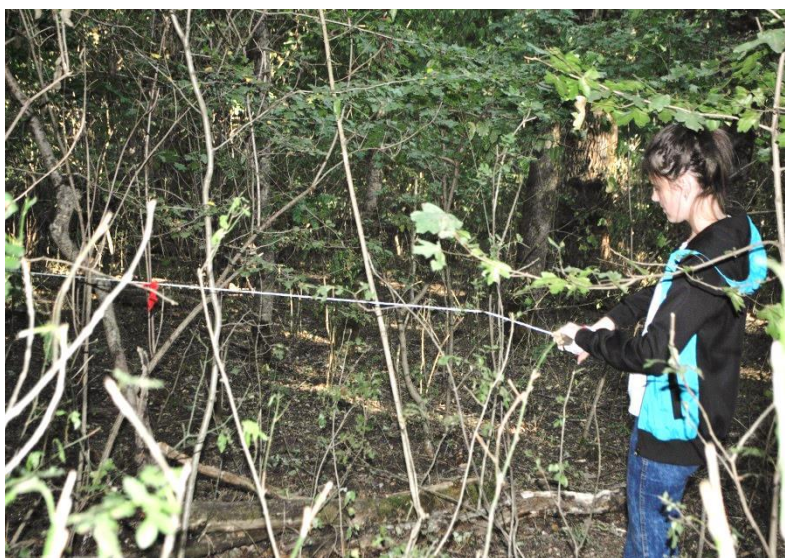


Схема размещения пробных площадей





Методы исследования



Разметка пробной площади



Измерение диаметра ствола



Учет естественного возобновления



Изучение признаков ослабления



## Шкала степеней изменения состояния насаждений

Степени изменения состояния насаждения	Признаки степени изменения состояния
I деградация не отмечена	Признаков деградации нет, коэффициент изменения состояния находится в пределах 1,00 – 0,75. Усыхание отсутствует или незначительное, здоровые деревья составляют 90% и более. Общий фон насаждения темно-зеленый, крона типичная, прирост нормальный для данного возраста, условий произрастания и времени наблюдения.
II деградация слабая	Отмечается слабое изменение состояния, коэффициент его от 0,75 до 0,55. Степень усыхания невелика, наблюдается уменьшение доли здоровых деревьев (75% - 90%), при этом увеличивается доля ослабленных. Листва приобретает более светлый цвет, общий фон насаждения зеленый. Крона еще типичная, но прирост уже укорочен почти у 1/4 деревьев.
III деградация средняя	Отмечается существенное изменение состояния насаждения, коэффициент – 0,55 – 0,35. Степень усыхания значительная, доля здоровых деревьев составляет 75% - 50%. Насекомые заселяют экземпляры утратившие устойчивость, поврежденность ксилофагами может быть разной. Цветовой фон светло-зеленый. Текущий прирост снижается у 1/3 деревьев.
IV деградация сильная	Значительное ухудшение состояния. Насаждения распадаются, коэффициент изменения состояния очень низкий (0,35 – 0,15). Здоровые деревья составляют 20% - 50% древостоя, резко уменьшается полнота насаждения. Общий фон насаждения желто-зеленый. Текущий прирост уменьшен более, чем у половины деревьев. Отпад более, чем в два раза превышает таковой в нормальных насаждениях. В его основе деревья средних и более ступеней толщины. Ксилофаги повреждают насаждения, потерявшие энтомоустойчивость.
V деградация полная	Полная деградация леса. Коэффициент изменения состояния близок к нулю (0,15 -0). Степень усыхания древостоя значительная. Доля здоровых деревьев невелика (не более 20%). Насаждение практически погибло и не может выполнять свои функции.

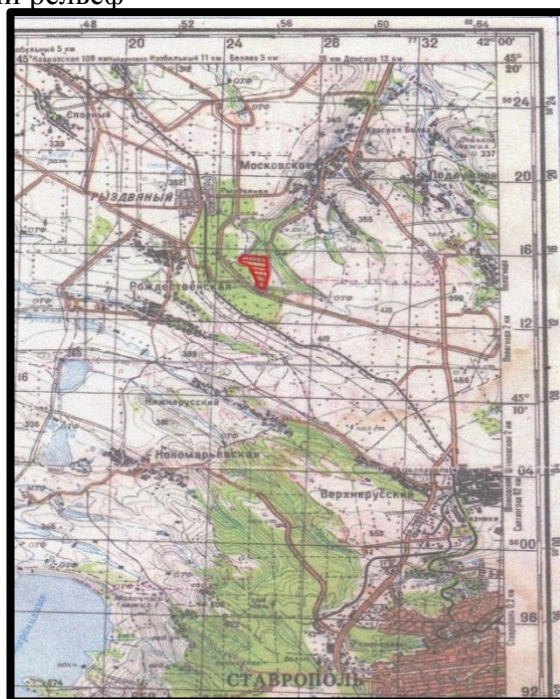
Физико-географическая характеристика района исследования



Плакорно - балочный рельеф



Лесной ручей



Географическое положение места исследования

Условные обозначения:



Место проведения исследования

Масштаб 1: 100000000



Разнотравно-злаковая степь



Байрачный лес



Фитоценотическая характеристика урочища Богатое



*Quercus robur*



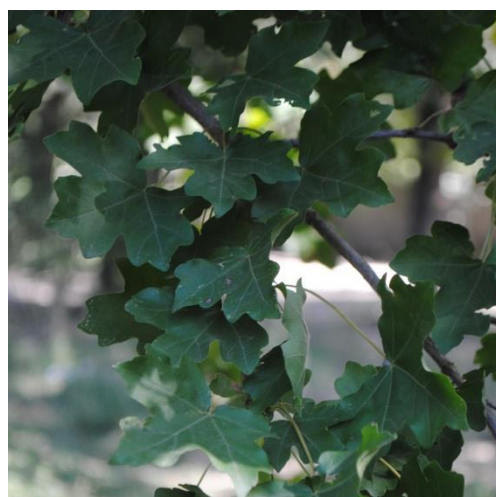
*Carpinus caucasica*



*Fraxinus excelsior*



*Sambucus nigra*



*Acer campestre*



*Euonymus europaea*



*Geum urbanum*



*Polygonatum glaberrimum*



*Alliaria petiolat*

Ведомость перечета деревьев на пробных площадях

*Quercus robur*

**Пробная площадь №1**

Ступени толщины	Количество деревьев по категориям состояния, шт.													Всего деревьев по ступеням толщины		
	I	II	III	IV		V		VI			Ветровал, бурелом			шт	% здоровых деревьев	
				НЗ	З	НЗ	З	НЗ	З	О	НЗ	З	О			
8																
12																
16																
20																
24																
28																
32																
36 и более		1												1	-	
Итого, шт		1												1	-	

**Пробная площадь №2**

Ступени толщины	Количество деревьев по категориям состояния, шт.													Всего деревьев по ступеням толщины		
	I	II	III	IV		V		VI			Ветровал, бурелом			шт	% здоровых деревьев	
				НЗ	З	НЗ	З	НЗ	З	О	НЗ	З	О			
8																
12																
16																
20																
24																
28																
32																
36 и более	1													1	100	
Итого, шт	1													1	100	

**Пробная площадь №3**

Ступени толщины	Количество деревьев по категориям состояния, шт.													Всего деревьев по ступеням толщины		
	I	II	III	IV		V		VI			Ветровал, бурелом			шт	% здоровых деревьев	
				НЗ	З	НЗ	З	НЗ	З	О	НЗ	З	О			
8																
12																
16																
20																
24																
28																
32						1								1		
36 и более	3	1												4		
Итого, шт	3	1				1								5	60	

**Пробная площадь №4**

Ступени	Количество деревьев по категориям состояния, шт.													Всего деревьев по ступеням	
---------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------------------------	--

толщины														толщины	
	I	II	III	IV		V		VI			Ветровал, бурелом			шт	% здоровых деревьев
				НЗ	3	НЗ	3	НЗ	3	О	НЗ	3	О		
8															
12															
16															
20															
24															
28															
32															
36 и более	1	1												2	50
Итого, шт	1	1												2	50

*Пробная площадь №5*

Ступени толщины	Количество деревьев по категориям состояния, шт.													Всего деревьев по ступеням толщины	
	I	II	III	IV		V		VI			Ветровал, бурелом			шт	% здоровых деревьев
				НЗ	3	НЗ	3	НЗ	3	О	НЗ	3	О		
8															
12															
16															
20															
24															
28															
32															
36 и более															
Итого, шт															

*Fraxinus excelsior*

*Пробная площадь №1*

Ступени толщины	Количество деревьев по категориям состояния, шт.													Всего деревьев по ступеням толщины	
	I	II	III	IV		V		VI			Ветровал, бурелом			шт	% здоровых деревьев
				НЗ	3	НЗ	3	НЗ	3	О	НЗ	3	О		
8	-														
12	3													3	12,5
16	2	1												3	8,3
20															
24	2	2												4	8,3
28	3													3	12,5
32															
36 и более	11													11	45,8
Итого, шт	21	3												24	87,4

*Пробная площадь №2*

Ступени толщины	Количество деревьев по категориям состояния, шт.													Всего деревьев по ступеням толщины	
	I	II	III	IV		V		VI			Ветровал, бурелом			шт	% здоровых деревьев
				НЗ	3	НЗ	3	НЗ	3	О	НЗ	3	О		
8	1													1	9

12	2														2	18,2
16																
20																
24																
28		1													1	
32	2														2	18,2
36 и более	5														5	45,5
Итого, шт	10	1													11	90,9

**Пробная площадь №3**

Ступени толщины	Количество деревьев по категориям состояния, шт.													Всего деревьев по ступеням толщины		
	I	II	III	IV		V		VI			Ветровал, бурелом			шт	% здоровых деревьев	
				НЗ	З	НЗ	З	НЗ	З	О	НЗ	З	О			
8																
12	2														2	11,9
16	2	1													3	11,9
20	2														2	11,9
24							1						1		2	
28	1	1													2	5,8
32	2														2	11,8
36 и более	4														4	23,2
Итого, шт	13	2					1						1		17	76,5

**Пробная площадь №4**

Ступени толщины	Количество деревьев по категориям состояния, шт.													Всего деревьев по ступеням толщины		
	I	II	III	IV		V		VI			Ветровал, бурелом			шт	% здоровых деревьев	
				НЗ	З	НЗ	З	НЗ	З	О	НЗ	З	О			
8																
12																
16																
20																
24																
28																
32																
36 и более	3		1												4	75
Итого, шт	3		1												4	75

**Пробная площадь №5**

Ступени толщины	Количество деревьев по категориям состояния, шт.													Всего деревьев по ступеням толщины		
	I	II	III	IV		V		VI			Ветровал, бурелом			шт	% здоровых деревьев	
				НЗ	З	НЗ	З	НЗ	З	О	НЗ	З	О			
8																
12																
16																
20	1														1	9,05
24	1											1			1	9,05
28	3											1			3	27,3



32															
36 и более	3	1												4	27,3
Итого, шт	8	1											2	11	72,7

*Acer campestre*

**Пробная площадь №1**

Ступени толщины	Количество деревьев по категориям состояния, шт.													Всего деревьев по ступеням толщины	
	I	II	III	IV		V		VI			Ветровал, бурелом			шт	% здоровых деревьев
				НЗ	З	НЗ	З	НЗ	З	О	НЗ	З	О		
8	8													8	53,3
12	3													3	19,9
16	2													2	13,4
20	2													2	13,4
24															
28															
32															
36 и более															
Итого, %	15													15	100

**Пробная площадь №2**

Ступени толщины	Количество деревьев по категориям состояния, шт.													Всего деревьев по ступеням толщины	
	I	II	III	IV		V		VI			Ветровал, бурелом			шт	% здоровых деревьев
				НЗ	З	НЗ	З	НЗ	З	О	НЗ	З	О		
8	3													3	27,3
12	3													3	27,3
16	4													4	36,4
20	1													1	9
24															
28															
32															
36 и более															
Итого, %	11													11	100

**Пробная площадь №3**

Ступени толщины	Количество деревьев по категориям состояния, шт.													Всего деревьев по ступеням толщины	
	I	II	III	IV		V		VI			Ветровал, бурелом			шт	% здоровых деревьев
				НЗ	З	НЗ	З	НЗ	З	О	НЗ	З	О		
8															
12															
16															
20															
24															
28															
32															
36 и более															
Итого, шт															

**Пробная площадь №4**

Количество деревьев по категориям состояния, шт.													Всего деревьев	
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	----------------	--



Ступени толщины														по ступеням толщины	
	I	II	III	IV		V		VI			Ветровал, бурелом			шт	% здоровых деревьев
				НЗ	З	НЗ	З	НЗ	З	О	НЗ	З	О		
8															
12	1													1	50
16	1													1	50
20															
24															
28															
32															
36 и более															
Итого, шт	2													1	100

*Пробная площадь №5*

Ступени толщины	Количество деревьев по категориям состояния, шт.													Всего деревьев по ступеням толщины	
	I	II	III	IV		V		VI			Ветровал, бурелом			шт	% здоровых деревьев
				НЗ	З	НЗ	З	НЗ	З	О	НЗ	З	О		
8	2													2	100
12															
16															
20															
24															
28															
32															
36 и более															
Итого, шт	2													2	100

*Carpinus caucasia*

*Пробная площадь №1*

Ступени толщины	Количество деревьев по категориям состояния, шт.													Всего деревьев по ступеням толщины	
	I	II	III	IV		V		VI			Ветровал, бурелом			шт	% здоровых деревьев
				НЗ	З	НЗ	З	НЗ	З	О	НЗ	З	О		
8															
12		1												1	
16	2													2	66,7
20															
24															
28															
32															
36 и более															
Итого, %	2	1												3	66,7

*Пробная площадь №2*

Ступени толщины	Количество деревьев по категориям состояния, шт.													Всего деревьев по ступеням толщины	
	I	II	III	IV		V		VI			Ветровал, бурелом			шт	%
				НЗ	З	НЗ	З	НЗ	З	О	НЗ	З	О		

				НЗ			З			О			бурелом			здоровых деревьев	
				НЗ	З	О	НЗ	З	О	НЗ	З	О	НЗ	З	О		
8																	
12																	
16		2															
20		2															
24													1				
28	1															16,7	
32																	
36 и более																	
Итого, шт	1	4											1			6	16,7

**Пробная площадь №3**

Ступени толщины	Количество деревьев по категориям состояния, шт.													Всего деревьев по ступеням толщины		
	I	II	III	IV		V		VI			Ветровал, бурелом			шт	% здоровых деревьев	
				НЗ	З	НЗ	З	НЗ	З	О	НЗ	З	О			
8																
12	1														1	14,3
16									1						1	
20	1	2													3	14,3
24	2														2	28,5
28																
32																
36 и более																
Итого, шт	4	2							1						7	57,1

**Пробная площадь №4**

Ступени толщины	Количество деревьев по категориям состояния, шт.													Всего деревьев по ступеням толщины		
	I	II	III	IV		V		VI			Ветровал, бурелом			шт	% здоровых деревьев	
				НЗ	З	НЗ	З	НЗ	З	О	НЗ	З	О			
8																
12	1	1	1												3	7,7
16	1														1	7,7
20	2	1													3	15,4
24	2											1			3	15,4
28																
32	1														1	7,7
36 и более	1	1													2	7,7
Итого, шт	8	3	1									1			13	61,6

**Пробная площадь №5**

Ступени толщины	Количество деревьев по категориям состояния, шт.													Всего деревьев по ступеням толщины		
	I	II	III	IV		V		VI			Ветровал, бурелом			шт	% здоровых деревьев	
				НЗ	З	НЗ	З	НЗ	З	О	НЗ	З	О			
8																
12																
16	2	1					1								4	13,3

20	1							1						2	6,7
24	2													2	13,3
28											1			1	
32	2	1												3	13,3
36 и более	3													3	20,1
Итого, шт	10	2				1		1			1			15	66,7

Примечание: НЗ – не заселенное, З – заселенное, О – отработанное вредителями

Признаки ослабления деревьев на изучаемой территории



Водяные побеги у  
*Fraxinus excelsior*



Трещины на стволе  
*Fraxinus excelsior*



Кривизна ствола у  
*Carpinus caucasia*



Наклон ствола у  
*Fraxinus excelsior*





Дупло на стволе у  
*Quercus robur*



Слом ствола у  
*Fraxinus excelsior*



Поражение раком у  
*Carpinus caucasia*



Поражение грибами у  
*Quercus robur*

## Ведомость учета и оценки естественного возобновления во 2 выделе 7 квартала Изобильненского лесничества

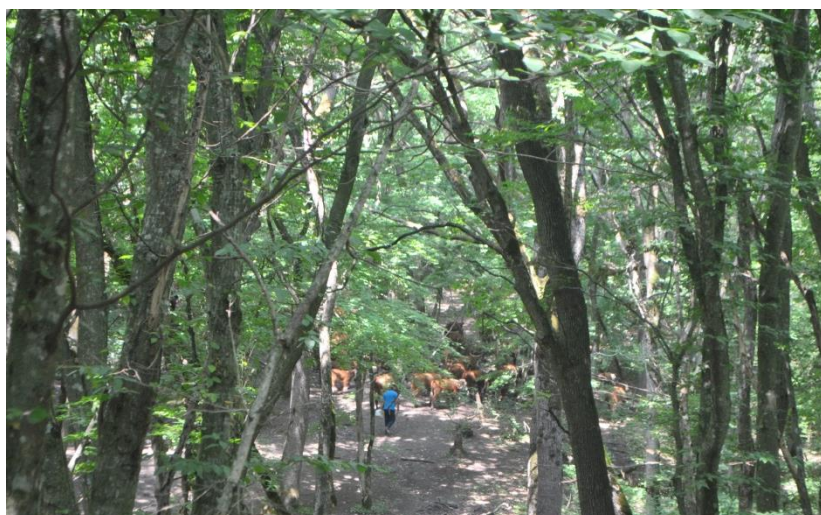
№ пробных площадок	Учетные площадки		Наименование пород и их высоты														
			Количество жизнеспособных семенных экземпляров высотой (шт)														
	шт		До 0,5 м (мелкий)					0,51 – 1,5 м (средний)					Свыше 1,5 м (крупный)				
			ясень	дуб	граб	клен	итого	ясень	дуб	граб	клен	итого	ясень	дуб	граб	клен	итого
1	10	40	9	-	-	4	13	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	10	40	2	-	-	5	7	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-
3	10	40	29	-	1	-	30	6	-	-	1	7	2	-	-	-	2
4	10	40	27	-	-	9	36	6	-	-	-	6	-	-	-	-	-
5	10	40	106	-	-	2	108	10	-	-	2	12	-	-	-	1	1
Итого на пробных площадках	50	200	173	-	1	20	194	22	-	-	4	26	2	-	-	1	3
Итого в пересчете на 1 га			8650	-	50	1000	9700	1100	-	-	200	1300	100	-	-	50	150
Оценка возобновления			удовл.	-	неуд.	неуд	удовл.	неуд.	-	-	неуд.	неуд.	неуд.	-	-	неуд.	неуд.



Практическая работа по охране лесного насаждения в урочище Богатое



Уборка мусора



Не допускать выпас скота



Развешивание скворечников