

**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 березняков ГКУ «Калейкинское лесничество» после  
засухи 2010 года».**

Казань - 2017

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

Кафедра лесоводства и лесных культур

Допускаю к защите  
и. о. зав кафедрой лесоводства  
и лесных культур

Л.Ю.Пухачева

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2017 г.

Состояние березняков ГКУ «Калейкинское лесничество» после засухи  
2010 года.

ВКР. КазГАУ – 35.03.01 Лесное дело

Разработал \_\_\_\_\_ /Гаффаров И. / \_\_\_\_\_  
(подпись) (Ф.И.О.) ( дата)

Руководитель \_\_\_\_\_ /Сингатуллин И.К./ \_\_\_\_\_  
(подпись) (Ф.И.О.) ( дата)

Казань –2017

## ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
ГЛАВА 1. СОСТОЯНИЕ ВОПРОСА	6
ГЛАВА 2. ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ФОРМИРОВАНИЯ ПОЧВ И РАСТИТЕЛЬНОСТИ РЕГИОНА	17
3.1 Климатическая характеристика	18
3.2. Рельеф, геологическое строение и почвы	18
3.3. Лесорастительные условия	19
ГЛАВА 3. ПРОГРАММА, ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ	21
ИССЛЕДОВАНИЙ	
2.1. Программа исследований	21
2.2. Объекты исследований	21
2.3 Методы исследований	21
ГЛАВА 4. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ	
4.1. Сопоставление исследуемых объектов	
4.2. Особенности формирования корневой системы посадочного материала с закрытой корневой системой	
ВЫВОДЫ И РЕКОМЕНДАЦИИ	55
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ	56
ПРИЛОЖЕНИЯ	58

## ВВЕДЕНИЕ.

Березовые леса в Республике Татарстан занимают 198,6 тыс. га (17,4%), и наиболее распространены в Возвышенном Заволжье (68%) [19]. После засухи 2010г. они находятся под угрозой потери устойчивости из-за распространения бактериальной водянки.

Усыхание вызвано комплексом сложившихся факторов: погодными условиями – крайне сухое и жаркое лето 2010 г., повлекшее за собой атмосферную и почвенную (на большую глубину – до 1,5 и более м) засуху и последующее заболевания деревьев бактериальной водянкой, вызываемая бактерией *Erwinia multivora* [20]. Данных о характере усыхания осины при этом заболевании в литературе очень мало, в основном приводятся данные о протекании этой болезни у березы. Так по Гниненко [6, 7] и Загипаровой [9]

«Внешними признаками заболевания является изреженность кроны и наличие в ней сухих ветвей. Луб и древесина в местах поражения мокрые, темно-бурого цвета, с характерным кислым запахом. Все свежесохшие деревья имели в комлевых частях мокрую древесину, вздутия разной величины и конфигурации. В таких вздутиях накапливается экссудат, который вскоре прорывает кору и вытекает на поверхность ствола, образуя яркие буро-коричневые потеки. Деревья, на которых образовались такие вздутия, в том случае, если пятна погибшего луба и камбия окольцовывают ствол в нижней его части, погибают. Если же вздутия не окольцевали ствол, то дерево продолжает жить. Если ослабление от водянки велико, а условия произрастания не улучшились (то есть на древостой продолжает оказывать воздействие засуха, листогрызущие фитофаги и пр.), то деревья начинают усыхать». В Республике Татарстан до 2010г. случаев массового усыхания осинников зафиксировано не было, а по данным (Гниненко, Безрученко, 1983) на юге Западной Сибири и на юге Казахстана в середине 70-х годов 20-го века было зафиксировано массовое усыхание осины на всей территории степной и лесостепной зон этого обширного региона из-за заражения бактериальной водянкой [6].

**Цель исследований:** Изучение влияния засухи 2010 года на состояние березовых лесов ГКУ «Калейкинское лесничество» и состояние возобновления на изученных объектах.

**Задачи исследований:**

- провести повторное обследование пробных площадей, заложенных в 2013 для изучения состояния насаждений березы;
- провести на данных объектах учет естественного возобновления
- проанализировать результаты исследований.

**Объекты исследований:**

Объектом исследований №1 стал участок березовых насаждений зараженной бактериальной водянойкой расположенный в квартале 96 выдел 8, Бутинского участкового лесничества ГКУ «Калейкинское лесничество». Площадь 6,0 га.

Объектом исследований №2 стал участок березовых насаждений пострадавший от засухи 2010 года, расположенный в квартале 96 выдел 26, Бутинского участкового лесничества ГКУ «Калейкинское лесничество». Площадь 1,7 га.

Объектом исследований №3 являлся участок березовых насаждений пострадавший от засухи 2010 года, расположенный в квартале 73 выдел 23, Бутинского участкового лесничества ГКУ «Калейкинское лесничество». Площадь 4,9 га.

На 2 объектах был проведен учет естественного возобновления на учетные площадках размером 5\*5м.

**Научная новизна:** В процессе выполнения данной работы было проанализировано изменение состояния березняков после засухи 2010 года в течение 5 лет (2013-17 г.г.). Проведен анализ порослевого возобновления березы и учет естественного возобновления по состоянию на 2017 год.

**Практическая значимость работы:** заключается в том, что благодаря исследованиям показана динамика усыхания березняков в ГКУ

«Калейкинское лесничество» в течение 5 лет, состояние порослевого возобновления березы, динамика смены пород.

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

**Апробация:** результаты исследований были представлены на Студенческой конференции Инженерные кадры – Будущее инновационной экономики России, «Идеи и решения для инновационного развития лесных и лесоперерабатывающих технологий», (Йошкар-Ола, 2015 г.).

**Публикации:** в сборнике Студенческой конференции «Инженерные кадры – Будущее инновационной экономики России», «Идеи и решения для инновационного развития лесных и лесоперерабатывающих технологий», часть 2 (Йошкар-Ола, 2015) – в печати.

**Структура и объем диссертации:** диссертация состоит из введения, 3 глав, выводов и рекомендаций. Текстовая часть изложена на 61 страницах, содержит 19 рисунка, 27 таблиц и приложение. Библиографический список включает 23 наименования.

## ГЛАВА 1. СОСТОЯНИЕ ВОПРОСА

На состояние лесов огромное влияние оказывают как антропогенные, так и природные факторы. Многие исследователи связывают ослабление лесов с изменением климата (Павлов, 2000). В связи с общим снижением устойчивости лесов изменяется роль многих биологических факторов, в том числе и болезнетворных организмов (Бердин 2001). В связи с общим снижением устойчивости лесов изменяется роль многих биологических факторов, в том числе и болезнетворных организмов.

Особое место среди болезней растений занимают бактериозы. В литературе имеется крайне мало сведений о бактериальных заболеваниях лесных древесных растений.

Бактериальные заболевания растений отмечены в работах А.А. Ячевского (1935), Г.К. Бургвица (1936), Н.Н. Hansen, R.E. Smith (1937), С.С. Hartley, W. Ross, W. Dowidson (1950), D.V. Baxter (1952), В.П. Израильского (1952), Р. Spaulding (1958), F.G. Browne (1968); В.И. Мурзаева (1968), В.Д. Мишеневой (1973), Р.И. Гвоздяка, Л.М. Яковлевой (1979), Т.М. Рыбалко, А.Б. Гукасяна (1986) и др.

О поражении березы бактериальной водянкой писали А.Л. Щербин-Парфененко (1963), М.В. Горленко (1966), В.П. Израильский (1979), Ю.И. Гниненко, А.Я. Безрученко (1983), К.Ю. Голгофская, Е.А. Грабенко, Н.Н. Шевелева (2003), А.Д. Маслов, И.А. Комарова, Ю.А. Сергеева (2000), Н.И. Федоров, Н.П. Ковбаса, В.А. Ярмолевич (2004), Н.И. Федоров и др. (2005).

Масштаб заболевания березы бактериальной водянкой (*Erwiniamultivora*Sch.-Parf.) в России принял характер эпифитотии. Вспышке болезни предшествовали климатические аномалии – небывало теплые зимы и жаркое лето с малым количеством осадков, что привело к снижению уровня грунтовых вод и устойчивости березовых насаждений.

Внешними признаками заболевания является изреженность кроны и наличие в ней сухих ветвей. Листва в кронах сравнительно более мелкая, чем у здоровых деревьев, лист имеет желтоватый оттенок. В нижней части кроны

появляются водяные побеги, иногда многочисленные. На коре заметны красноватые пятна от выступившего из мокрого луба эксудата. Луб и древесина в местах поражения мокрые, темно-бурого цвета, с характерным кислым запахом. У молодых берез, пораженных бактериозом, усыхают ветви, у основания стволов появляются вдавленные односторонние раковые раны длиной до 1 м, снаружи они покрыты корой, не имеют валика каллюса и мало заметны. Располагаются такие раны в разных частях ствола, в том числе на корневой шейке. Изредка на коре встречаются трещины со слизетечением. Обычно основным ранним признаком развития в древостое бактериоза является изреженность крон, появление суховершинности у части деревьев и более раннее, чем в здоровых древостоях, осеннее пожелтение и опадение листьев. Если такие признаки в древостое выявлены, следует обратить внимание на наличие бурых выступлений эксудата на нижних скелетных ветвях и на усохших вершинах.

В том случае, если березняки подверглись какому-либо стрессирующему воздействию, например засухе, объеданию листвы в кронах, нанесенному личинками листогрызущих насекомых и т.п., то при сухой весне с большим числом дней яркого солнечного сияния возможно появление, в первую очередь на южных опушках и на южных склонах, на стволах берез вздутий разной величины и конфигурации. В таких вздутиях накапливается эксудат, который вскоре прорывает кору и вытекает на поверхность ствола, образуя яркие буро-коричневые потеки. В комлевых частях берез, где кора имеет грубо-трещиноватую структуру, вздутия не образуются, а на коре видны бурые пятна выступившего эксудата. Эксудат обычно имеет выраженный кисло-сладковатый запах.

Вздутия образуются над теми местами, где из-за развития бактериоза погибает луб и камбий. Развивающиеся бактерии выделяют в процессе своей жизнедеятельности газы, которые, скапливаясь под плотной и непроницаемой для газов березовой корой, образуют вздутия, заполняемые эксудатом. Деревья, на которых образовались такие вздутия, в том случае, если пятна

погибшего луба и камбия окольцовывают ствол в нижней его части, погибают. Если же вздутия не окольцевали ствол, то дерево продолжает жить. На стволе образуются водяные побеги, которые могут жить 1...2 года.

Если ослабление от водянки велико, а условия произрастания не улучшились (то есть на древостой продолжает оказывать воздействие засуха, листогрызущие фитофаги и пр.), то деревья начинают усыхать.

В это время, когда стволы берез сильно обводнены из-за развития болезни, их активно заселяют такие стволовые, как семейноходный и непарный древесинники.

Появление на стволах водяных побегов свидетельствует о наступлении последней стадии развития болезни, за которой обычно следует гибель дерева. При вырубке деревьев, находящихся на данной стадии развития болезни, на остающихся пнях не образуется поросль, или она погибает в ранний период своего развития, обычно в течение 1-2 месяцев после появления. Это свидетельствует о том, что деревья уже в столь сильной степени ослаблены болезнью, что обычно восстановление их жизнедеятельности невозможно.

В статье Газизуллина А.Х. И Сингатуллина И.К. «Состояние березняков Возвышенного Заволжья Республики Татарстан после засухи 2010года» [6] отмечено, что «при проведении исследований и обработке полученных данных были выявлены следующие закономерности:

1. Усыханию подверглись в большей степени насаждения старших возрастов – приспевающие, спелые и перестойные. В ходе исследований не было выявлено ни одного насаждения березы в этих возрастных категориях без признаков усыхания. Степень усыхания колеблется в пределах от 5% до 100%. При этом в подавляющем большинстве участков присутствуют деревья всех категорий усыхания, что свидетельствует о продолжении усыхания деревьев. Степень усыхания увеличивается с возрастом, наибольшая – в перестойных насаждениях.

2. Анализ пораженности деревьев в зависимости от их диаметра показал, что распределение доли усыхания по категориям в приспевающих, спелых и перестойных насаждениях по ступеням толщины равномерное, что объясняется тем, что дифференциация деревьев к этому возрасту закончилась (рис.3). В средневозрастных насаждениях доля усохших уменьшается с увеличением диаметра, что связано с их положением в древостое по классификации Крафта.

3. Усыханию в большей степени подверглись насаждения, произрастающие в более увлажненных условиях – С<sub>3</sub>, С<sub>4</sub>, Д<sub>3</sub>, Д<sub>4</sub>, (55-90%), что объясняется более поверхностной корневой системой березы в этих условиях и резким уменьшением уровня грунтовых вод во время засухи.

4. Состав насаждения практически не влияет на степень усыхания деревьев березы. Степень усыхания и распределение по категориям деревьев в чистых и смешанных древостоях (с дубом, осиной и липой) практически одинакова.

5. Влияние полноты насаждений сказывается только в средневозрастных, реже в приспевающих насаждениях. В обследованных высокополнотных насаждениях этой возрастной категории (полнота более 0,8) степень усыхания большей (40-75%).

6. Влияние на усыхание происхождения березняков. Из-за неблагоприятных почвенно-климатических условий – недостатка влаги, задернелости почвы, наличия мелких дерново-карбонатных почв в условиях Возвышенного Заволжья семенное естественное возобновление происходит только в достаточно увлажненных таволговых типах леса, площадь которых не превышает 5% от площади березняков. Учитывая, что в предыдущие периоды создание лесных культур березы являлось чаще исключением, чем правилом, в целом березняков семенного происхождения крайне мало. Исследования показали, что усыхание культур березы произошло в неблагоприятных условиях для произрастания любой породы – в овражно-балочных насаждениях или придорожных и полезащитных полосах, где

степень усыхания может достигать 70%. Усыхание березняков порослевого происхождения различно в зависимости от возраста, ТЛУ и других показателей, но исследования показали, что они оказались менее устойчивыми к засухе, чем насаждения семенного происхождения.

7. Устойчивость березы по форме коры показывает, что наиболее устойчивыми к засухе оказались деревья гладкокорой формы, менее - ромбовидно-трещиноватой, наименее устойчивыми – продольно-трещиноватой и грубокорой форм. В тоже время в березняках Возвышенного Заволжья преобладают деревья продольно-трещиноватой формы (70-90%), поэтому наличие ромбовидно-трещиноватой (5-20%) и гладкокорой (0-10%) форм не могут изменить характер усыхания насаждений.

## **Глава 2 ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ФОРМИРОВАНИЯ ПОЧВ И РАСТИТЕЛЬНОСТИ РЕГИОНА.**

ГКУ «Калейкинское лесничество» Министерства лесного хозяйства Республики Татарстан расположено в южной части Республики Татарстан на территории Альметьевского, Заинского и Новошешминского муниципальных районов.

Калейкинское лесничество расположено в южной части Республики и представлено в основном пятью крупными лесными массивами. Общая площадь лесничества по состоянию на 01.01.2013 года составляет 41680 га.

Таблица 2.1 - Структура лесничества

N п/п	Участковые лесничества	Административный район	Общая площадь, га
1.	Ракашевское	Альметьевский	6255
		Новошешминский	3368
	<b>Итого :</b>		<b>9623</b>
2.	Старо-Еланское	Альметьевский	2927
		Заинский	5448
	<b>Итого :</b>		<b>8375</b>
3.	Бутинское	Альметьевский	9214
		Заинский	67
	<b>Итого :</b>		<b>9281</b>
4.	Шешминское 1-е	Альметьевский	14401
	<b>Итого по лесничеству:</b>		<b>41680</b>

Лесистость на территории районов составляет 23,6%.

### 2.1. Климатическая характеристика

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

При сравнительно благоприятном среднегодовом уровне температуры + 2 градуса, резкие ее колебания в течении активной вегетации от минус 6

до плюс 38 градусов и в период с октября по апрель от минус 47 до плюс 24 градусов создают сложную обстановку для выращивания ряда древесных пород. Посевы в питомниках требуют, при засушливой погоде, полива и энергичных мер с грибными заболеваниями.

Особенно опасны поздние весенние заморозки для дуба в молодом возрасте, пока деревья не достигнут высоты 1,5-2 м. Заморозками в конце мая начале июня нередко повреждаются распутившиеся листья, почки, но и тронувшиеся в рост побеги. В результате деревца кустятся, резко снижают прирост.

Дубовые насаждения сильно пострадали от морозов в минус 50 градусов в 1978-1979 годах и впоследствии в лесничестве и в Республике насаждения дуба старшего поколения усыхали и изредились до полноты 0,3-0,5. Из-за погодных условий (засуха 2010 г.) высыхают лесные культуры ели и лиственные насаждения старших возрастов (береза, осина).

Среднее количество осадков в году – 400 мм. Минимальное количество выпадает в феврале-марте, максимальное – в июне-июле.

Поздние весенние заморозки наблюдаются в начале июня, а ранние осенние – в конце августа.

Средняя продолжительность вегетационного периода – 155 дней.

Средняя годовая относительная влажность воздуха – 75%. Зимой относительная влажность воздуха максимальная, а летом – минимальная.

Снежный покров образуется в середине ноября и лежит до второй декады апреля. Континентальный климат лесничества отрицательно влияет на рост деревьев, особенно в период засухи и сильных морозов.

В целом климат достаточно благоприятный для выращивания высокобонитетных так и хозяйственно-ценных пород.

## **2.2. Рельеф, геологическое строение и почвы**

**Рельеф:** В геологическом отношении характеризуется пермскими отложениями, являющимися материнскими породами. Рельеф характеризуется всхолмленностью и относительно ровными плато.

Водораздельные возвышенности имеют форму трапеции, вершины переходят в склоны. Наивысшие отметки достигают высоты 328 метров над уронем моря, преобладающие 200-300 метров. Овражистая и речная сеть, в лесном массиве, развита слабо. Средняя крутизна склонов - 10 градусов, по вершинам - до 30.

Указанные особенности рельефа определяли отнесение части лесов к категории противоэрозионных и других защитных.

**Геологическое строение:** Основные горные породы пестроцветные мергеля, песчаники, доломиты, и известняки Татарского яруса Пермской системы. Почвообразование происходит путем выщелачивания почв вследствие образуются темно-серые и серые лесные почвы легкоподзоленные.

**Почвы:** К числу наиболее распространенных почв (45% площади лесничества) относятся маломощные черноземы на мергелях и известняках. Они встречаются, главным образом, в восточной и юго-восточной части. На них произрастают липняки разнотравные, осинники ясменниковые.

Другой распространенный тип почв-дерново-карбонатные маломощные почвы занимают 31% площади. На них распространены дубняки вишневые, холмовые, кленово-березовые, березняки и осинники кленовые.

Серые лесные почвы занимают 20% площади и отличаются большим плодородием. Они покрыты дубняками липовыми и березняками ясменниковыми.

Культуры сосны, лиственницы и ели созданы в лесничестве на различных почвенных разностях.

Смыв и размыв почвы на территории лесничества наблюдается, в основном, по дну балок и на крутых склонах.

На долю почв избыточно увлажненных приходится 4,5% от лесной площади. Болота учтены лесоустройством на площади 85 га, относятся к низинному типу и разбросаны мелкими участками. Преобладают торфы

слабого разложения, не имеющие промышленного значения. Тип питания болот – грунтовый и атмосферный.

.Лесорастительные условия почв воздействуют на разные древесные породы неодинаково и поэтому их взаимосвязь должна вскрываться отдельно по каждой из основных лесообразующих пород.

Эрозионные процессы выражены в минимальном размере, что свидетельствует об огромной почвозащитной роли леса.

### **Гидрография и гидрологические условия**

Особенностью гидрографии Республики является наличие большого количества рек. Гидрологическая сеть территории лесничества относится к бассейну реки Степной Зай и ее притоками Лесной Зай, Урсала. Также в зоне деятельности лесничества протекает река Кичуй, которая впадает в реку Шешма. Кроме того имеется разветвленная сеть рек и ручьев, которые являются притоками вышеупомянутых рек. Многие реки берут начало в оврагах и родниках, имеют низкие заболоченные берега.

## **ГЛАВА 3. ПРОГРАММА, МЕТОДИКА И ОБЪЕКТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ**

**Цель работы** заключалась в оценке состояния древостоев березы после аномально жаркого лета 2010г. с целью разработки мероприятий по ликвидации последствий засухи ГКУ «Калейкинское лесничество», оценка возобновления и направления смены пород в березняках.

### **3.1.Программа исследований**

1. Изучить лесной фонд и типы леса ГКУ «Калейкинское лесничество»

2. Исследовать березовые насаждения лесничества.
3. Подобрать в полевых условиях наиболее характерные участки для закладки пробных площадей.
4. Провести закладку пробных площадей с проведением в них лесоводственно-таксационных исследований.
5. Дать оценку состояния березовых насаждений и разработать рекомендации по их созданию и выращиванию, устойчивых к воздействию неблагоприятных факторов среды.
6. Дать оценку возобновления на изученных объектах.

### **3.2 Методика исследований**

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

#### **Подготовительный период:**

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

а) плана организации лесного хозяйства

б) таксационных описаний

в) лесоустроительных планшетов

г) плана лесонасаждений

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

#### **Полевой период:**

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

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

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

Выбранную ПП ограничиваем визирами, снимаем с помощью угломерного инструмента и промером линий мерной лентой. Деревья вдоль визира, примыкающего к пробе, отмечаем слабыми затёсками. По углам ПП ставим столбы с нанесением соответствующей записи и производим привязку к квартальной сети.

Через месяц проводим повторный пересчет деревьев помеченных (цифрами на дереве), так же помечая по состоянию на : здоровые № 1, ослабленные № 2, сильно ослабленные № 3, усыхающие № 4, сухие № 5.

Таблица 3.1.– Шкала категорий состояния деревьев

Категория деревьев	Признаки категорий состояния		
		Лиственные	Хвойные
I – здоровые	Крона густая (для данной породы, возраста и условий местопроизрастания);	хвоя (листва) зелёная; прирост текущего года нормального размера	
II – ослабленные	Крона разреженная; хвоя светло-зеленая; прирост уменьшен, но не более чем наполовину; отдельные ветви засохли	Крона разреженная; листва светло-зеленая; прирост уменьшен, но не более чем наполовину; отдельные ветви засохли; единичные водяные побеги	

III – сильно ослабленные	Крона ажурная; хвоя светло-зеленая, матовая; прирост слабый, менее половины обычного; усыхание ветвей до 2/3 кроны	Крона ажурная; листва мелкая, светло-зеленая; прирост слабый, менее половины обычного; усыхание ветвей до 2/3 кроны; обильные водяные побеги
IV – усыхающие	Крона сильно ажурная; хвоя серая, желтоватая или желто-зеленая; прирост очень слабый или отсутствует; усыхание более 2/3 ветвей	Крона сильно ажурная; листва мелкая, редкая, светло-зеленая или желтоватая; прирост очень слабый или отсутствует; усыхание более 2/3 ветвей
V – свежий сухостой	Хвоя серая, желтая или красно-бурая; частичное опадение коры	Листва увяла или отсутствует; частичное опадение коры
VI – старый сухостой	Живая хвоя (листва) отсутствует; кора и мелкие веточки осыпались частично или полностью; стволовые вредители вылетели; на стволе мицелий дереворазрушающих грибов	

### Камеральная обработка материалов пробных площадей

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

Степень ослабления насаждения  $k$  на выделе в целом или каждой древесной породы определялось как средневзвешенная величина по формуле: [15].

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

где:  $K$  - средневзвешенная величина для каждой породы;

$\text{ср.}P$  - доля каждой категории состояния в процентах;

$K$  - индекс категории состояния (1 - здоровое, 2 -

ослабленное, 3 - сильно ослабленное, 4 - усыхающее, 5 - свежий и старый сухостой, ветровал, бурелом).

Если ее значение не превышает 1,5, насаждение относят к здоровым; 2,5 - к ослабленным; 3,5 - к сильно ослабленным; 4,5 - к усыхающим; более 4,5 - к погибшим. На данных пробных площадях был проведен учет естественного возобновления на учетных площадках размером 5\*5, определены его количество и состав.

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

### 3.3. Объекты исследований

Объектами исследований являлись насаждения березы различного происхождения, состава и возраста. Пробные площади были заложены в 2013 на 3 объектах - квартале 96, выделах 8 и 26 и квартале 73 выделе 23 Бутинского участкового лесничества, повторный пересчет проведен в 2017 году. Таксационные показатели объектов исследований приводятся в нижеследующей таблице.

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

№ объекта	Состав древостоя	Площадь, га	Возраст, лет	ТЛУ	Тип леса	Отн. полнота	Запас, м <sup>3</sup>		Средние		Класс бонитета
							на 1 га	на выделе	Д, см	Н, м	
кв.96, выд..8	9Б1Д	6,0	60	С <sub>2</sub>	Бос	0,7	200	1200	24	26	1
Кв.96 Выд.26	10Б+ ДН	1,7	45	Д <sub>1</sub>	Бкл	0,7	160	270	22	18	2
Кв.73, Выд.23	10Б л/к	4,9	30	С <sub>2</sub>	Бос	1,0	180	880	14	17	1

Из приведенных данных таблице видно, что они различаются происхождением, составом, возрастом, имеется также и различие в типе лесорастительных условия и типе леса. Различаются по запасу: на 2-ом объекте меньше чем на других объектах.

### **Характеристика пробной площади №1**

ГКУ «Калейкинское лесничество» Бутинское участковое лесничество  
Квартал 96 выдел 8. Породный состав древостоя 9Б1Д, возраст 60 лет, естественного происхождения, площадь 6,0 га. Тип леса БОС, березняк осоковый. Тип лесорастительных условий С<sub>2</sub>. Полнота 0,7. Диаметр 24 см. Высота 26,0 м. Бонитет 1. Запас на 1га 200 м<sup>3</sup>, на выделе 1200м<sup>3</sup>.



Рис. 1. Квартал 96 выдел 8 Бутинское участковое лесничество



Рис. 2. Квартал 96 выдел 26 Бутинское участковое лесничество

### **Характеристика пробной площади № 2**

ГКУ «Калейкинское лесничество» Бутинское участковое лесничество  
Квартал 96 выдел 26 Лесонасаждение берёзы, возраст 45 лет,  
естественного происхождения, площадь 1,7 га. Тип леса БКЛ, березняк  
кленовый . Тип лесорастительных условий Д<sub>1</sub> . Породный состав древостоя  
10Б+ДН. Полнота 0,7. Диаметр 22 см. Высота 18 м. Бонитет 2. Запас 160 м<sup>3</sup>  
на гектар, 270 м<sup>3</sup> на выделе.

### **Характеристика пробной площади № 3**

ГКУ «Калейкинское лесничество» Бутинское участковое лесничество  
Квартал 73 выдел 23 Породный состав древостоя 10Б, возраст 30 лет,  
искусственного происхождения, площадь 4,9 га. Тип леса БОС, Березняк  
осоковый . Тип лесорастительных условий С<sub>2</sub> . Полнота 1. Диаметр 14 см.  
Высота 17 м. Бонитет 1. Запас 180 м<sup>3</sup> на 1 га, 880 м<sup>3</sup> на выделе.



Рис. 3. Квартал 73 выдел 23 Бутинское участковое лесничество.

#### **ГЛАВА 4. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ**

Последствия засухи 2010 года для лесов РТ пока не оценены. Проведенные исследования и материалы лесоустройств части лесничеств, где оно проведено после 2010 года, говорят о повреждении насаждений в масштабах, сопоставимых с усыханием дубрав. Если после морозов усыхание коснулось в основном дубрав, то засуха 2010 года повредила насаждения с участием березы, ели, пихты, сосны и осины.

По данным обзора лесопатологического состояния лесов отмечено, что «в результате воздействия природно-климатических факторов (ожеледь и засуха) и лесных пожаров 2010 года отмечено сильное ослабление лесных насаждений, наиболее подвержены страты березовых насаждений и страты с главной породой ель, однако и в сосновых насаждениях сказался дефицит почвенной и атмосферной влаги [10]. Пострадали практически все ГКУ

«Лесничество», средневзвешенная категория обследуемых насаждений варьирует от 2,59 до 4,74 с главной породой береза и ель, от 2,28 до 2,84 в осинниках и от 1,88 до 2,7 с сосновых насаждениях» (рис. 4).

В Лесном плане Республики Татарстан 2015 года отмечено, что «в лесах Республики Татарстан основными причинами неудовлетворительного состояния древостоев были болезни леса -18893,5 га и погодные условия – 17220,4 га, что соответствует 49,15% и 44,8% от площади всех насаждений с нарушенной и утраченной устойчивостью, при этом преобладала средняя степень усыхания. Гибель насаждений за истекший год составила 1674,2 га. Гибель насаждений за истекший год отмечена от следующих факторов: неблагоприятных погодных условий – 933,4 га, болезней леса – 703,8 га, повреждений насекомыми – 37 га. В Плане отмечается, что «прогнозируя дальнейшее состояние ослабленных насаждений от воздействия почвенно-климатических факторов, можно предположить дальнейшее усыхание и гибель древостоя на 79,6% площади поврежденных насаждений по данной причине».

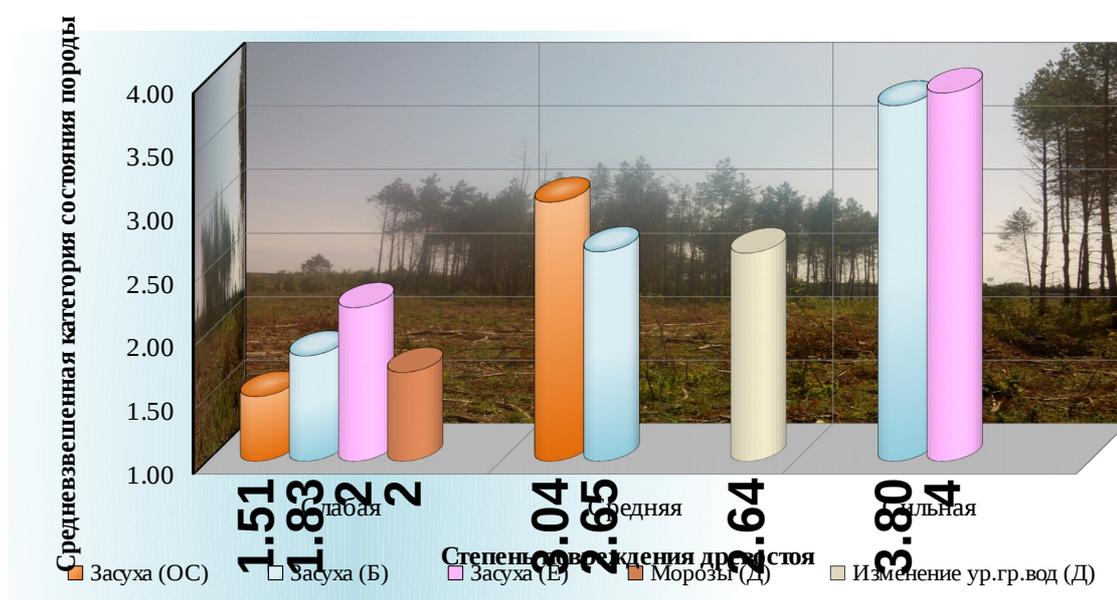


Рис. 4. – Состояние насаждений (пород) в зависимости от их состава, вида и степени повреждения на 2011г. (по данным центра защиты леса).

По данным учётов на пробных площадях и лесопатологической таксации, проведенной специалистами Центра защиты леса, сделан вывод, что главной

причиной усыхания древостоев березы и осины является заражение бактериальной водянкой, очаги которой охватывают все возрасты насаждений. Главной причиной усыхания ельников различного происхождения является засуха и последовавшее за ним массовое размножение и распространение короеда- типографа, затронувшее так же молодняки и культуры ели.

Длительное воздействие высоких температур лета 2010 года оказало на березовые насаждения ГКУ «Калейкинское лесничество» огромное негативное влияние. Подверглись ослаблению обширные территории как чистопородных, так и смешанных древостоев березы.

Были обработаны данные площадей, подвергшихся усыханию после 2010 года на площади более 100 га и выведены их средние таксационные показатели:

Состав 6,9Б0,2Дн1,4Лп0,9Ос0,4Кл (по материалам лесоустройства 2005 года -7Б1Ос1Лп1Дн), средний возраст -68,4 года (по лесоустройству средний возраст березняков 42 года), степень ослабления насаждений березы – 3,52 (сильноослабленные).

Главным фактором, повлиявшим на степень ослабления, оказался возраст – усыханию в первую очередь подверглись спелые и перестойные насаждения, что было подтверждено и по результатам исследования в других лесничествах Республики Татарстан (таблица 4.1).

Таблица 4.1. Зависимость степени ослабления березы от возраста.

Лесничество	Показатели	0-50	51-60	более 60
Бугульминское	к	2,3	2,2	2,3
	% от га	1,5	5	94
	% от га по л/у	12	25	63
Лениногорское	к	2,1	2,5	1,7
	% от га	4,3	8,1	87,6
	% от га по л/у	22,0	28,0	50,0

Нурлатское	к	3	3,2	2,9
	% от га	57,4	40	3
	% от га по л/у	69	20	11
Сабинское	к	2	2,1	1,6
	% от га	5,6	23	71
	% от га по л/у	44	25	31

Доля площадей с наличием усыхания у березы менее 60 лет от общей площади незначительна. Биология древесной породы такова, что у спелых и перестойных деревьев ослаблена устойчивость к выживанию при неблагоприятных погодных условиях и воздействию болезней и вредителей, что продемонстрировала засуха.

По данным перечета деревьев на пробных площадях по категориям состояния была выявлена зависимость усыхания от диаметра в спелых древостоях.

Результаты дисперсионного анализа показывают, что  $F_{\text{стат}} < F_{\text{критич}}$  ( $0,65 < 2,5$ ), следовательно, зависимость усыхания от диаметра отсутствует. Кроме того, *P-значение* превышает 0,05, т.е. она не может быть отклонена (табл.6).

Таблица 4.2. Результаты дисперсионного анализа зависимости степени ослабления насаждения от диаметра

<i>Источник вариации</i>	<i>SS</i>	<i>df</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>P-Значение</i>	<i>F критическое</i>
Между группами	4,62147	13	0,35549	0,65717	0,77191455	2,50726337
Внутри групп	7,57328	14	0,54094			
Итого	12,1947	27				

На основе проведенных исследований можно утверждать, что после 2010 года произошло усыхание в большей степени в спелых и перестойных березняках, в чистых древостоях, не выявлено зависимости от ТЛУ и диаметра.

#### 4.1 Состояние березняков после засухи 2010 года.

Первое обследование объектов было проведено в 2013 году, результаты обработки данных по результатам перечета березы по категориям состояния приводятся в нижеследующей таблице 4.3 и рисунке 5.

Таблица 4.3. Распределение деревьев березы по состоянию на пробных площадях по состоянию на 2013 год.

Категория состояния	Кв.73, выд.23		Кв.96, выд.26		Кв.96, выд.8	
	М <sup>3</sup> /%	Шт/%	М <sup>3</sup> \%	Шт\%	М <sup>3</sup> \%	Шт\%
Здоровые	7,759/20,58	31/17,61	10,84\21,19	5\ 4,58	3,682\8,54	6\5,30
Ослабленные	8,172/21,68	37/21,04	3,274\6,40	12\ 11	5,689\13,20	14\12,38
Сильно ослабленные	2,044/5,42	8/4,54	5,097\9,96	12\11	2,737\6,35	10\8,84
Усыхающие	0,121/0,33	1/0,56	5,7\11,14	4\3,66	5,103\11,84	16\14,15
Свежий сухостой	19,6/51,99	99/56,25	26,243\51,3	76\69,7	25,87\60,04	67\59,29
Итого	37,696/100	176/100	51,154\100	109\ 100	43,081\100	113\100

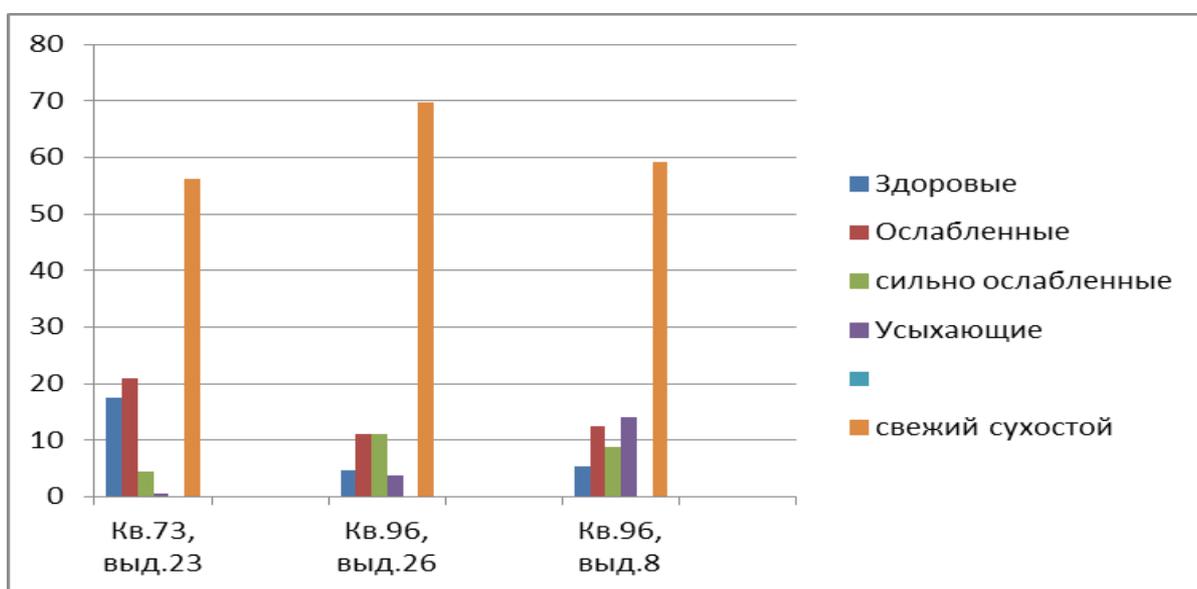


Рис. 5. Состояние деревьев березы на пробных площадях по состоянию на 2013 год.

Как видно из таблицы в кв.73 выд.23 Бутинского участкового лесничества по данным обследования здоровый составляет 17,61%, ослабленный 21,04%, сильно ослабленный 4,54%, усыхающий 0,56%, свежий сухостой составляет 56,25%, от количества деревьев.

В кв.96 выд.26 Бутинского участкового лесничества по данным обследования здоровый составляет 4,58%, ослабленный 11%, сильно ослабленный 11%, усыхающий 3,66%, свежий сухостой составляет 69,72%, от количества деревьев.

Ступени толщины, см	Шт., всего	Категории состояния деревьев			
		%,здор.	%, осл.	%, с.осл.	%,сух.
12	11		3/23,07	2/20,0	6/7,22
14	11	1/25,0	1/7,69	0	9/10,84
16	17	1/25,0	2/15,38	3/30,0	11/13,25
18	8	0	1/7,69	0	7/8,43
20	13	2/50,0	0	0	11/13,25
22	13	0	3/23,07	0	10/12,04
24	9	0	1/7,69	2/20,0	6/7,22
26	11	0	2/15,38	0	9/10,84
28	11	0	0	1/10,0	10/12,04
30	2	0	0	0	2/2,40
32	1	0	0	0	1/1,20
34	1	0	0	0	1/1,20
36	1	0	0	1/10,0	0
38	1	0	0	1/10,0	0
Итого	110/100	4/100	13/100	10/100	83/100

В кв.96 выд.8 Бутинского участкового лесничества по данным здоровый составляет 5,30%, ослабленный 12,38%, сильно ослабленный 8,84 %, усыхающий 14,15%, свежий сухостой составляет 59,2%, от количества деревьев.

Таблица 4.4. Распределение березы по ступеням толщины по состоянию на 2013 год кв. 96, выд.8.

Сравнивая полученные данные и таксационные характеристики 3-х участков пришли к выводу, что на всех преобладают деревья свежий сухостой (более 50%). Наличие таких категорий, как ослабленные, сильно ослабленные и усыхающие говорит о продолжающейся тенденции ухудшения санитарного состояния насаждений и продолжающегося развития болезни бактериальная водянка.

Такая же тенденция по полноте и происхождению - в культурах полнотой 1, больше ослабленных и меньше сильно ослабленных и усыхающих 96-8.

Таблица 4.5 – Данные статистической обработки кв.96 выд.8 по состоянию на 2013 год

Параметры	здор.	осл.	с. осл.	усых.	сух.	среднее
Среднее	0,60	0,36	0,24	0,32	0,32	0,34
Стандартная ошибка	0,26	0,09	0,07	0,01	0,05	0,06
Минимум	0,06	0,03	0,03	0,29	0,03	0,031
Максимум	1,41	1,26	0,62	0,36	3,18	3,18
Сумма	3,62	5,78	2,19	5,10	22,62	39,30
Счет	6	16	9	16	70	117

Анализ пораженности деревьев в зависимости от их диаметра показал, что пораженность деревьев малого диаметра (в ступенях толщины от 12см до 20 см) выше и достигает 80...90%, количества от 14% до 26% сухостойных, Количество здоровых деревьев больше всего в ступенях толщины в 30 -38 см.

Повторный пересчет деревьев на данном объекте свидетельствует об ухудшении санитарного состояния древостоя - по степени ослабления

насаждения он относится к усыхающим, часть деревьев выпала из древостоя и превратилась в валежник (уменьшилось количество березы с со 110 штук до 83), увеличение количества здоровых деревьев свидетельствует об оздоровлении части деревьев, в 2013 году отнесенных к ослабленным и сильноослабленным, наличие в составе в 2017 году ослабленных деревьев говорит о продолжении заболевания березы бактериальной водяной (таблица 4.6, 4.7, рис. ).

Таблица 4.6. Распределение березы по количеству по ступеням толщины по состоянию на 2017 год кв. 96, выд.8.

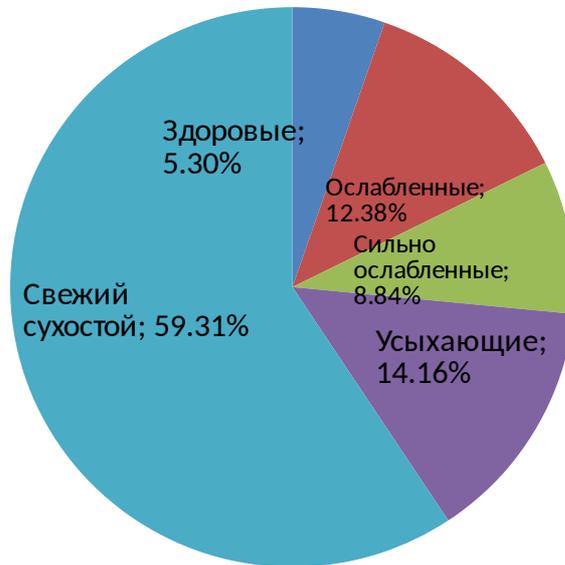
Д, см	Категории состояния деревьев			Итого		k
	здор.	осл.	сух.	шт	%	
12	1	0	3	4	4,8	4,0
14	2	0	3	5	6,0	3,4
16	0	1	3	4	4,8	4,3
18	1	0	2	3	3,6	3,7
20	0	1	7	8	9,6	4,6
22	1	2	7	10	12,0	4,0
24	2	1	9	12	14,5	4,1
26	2	1	4	7	8,4	3,4
28	2		4	6	7,2	3,7
30	0	0	5	5	6,0	5,0
32	1		4	5	6,0	4,2
34	1		2	3	3,6	3,7
36	2		3	5	6,0	3,4
38	1	0	3	4	4,8	4,0
40	1		0	1	1,2	1,0
44	1		0	1	1,2	1,0
итого	18	6	59	83	100,0	3,9

%	21,7	7,2	71,1		100	

Таблица 4.7. Распределение березы по объему по ступеням толщины по состоянию на 2017 год кв. 96, выд.8.

Д, см	Категории состояния деревьев			Итого	
	здор.	осл.	сух.	шт	%
12	0,08		0,24	0,32	0,7
14	0,24		0,36	0,61	1,3
16		0,17	0,51	0,68	1,5
18	0,22		0,44	0,67	1,5
20		0,29	2,03	2,32	5,1
22	0,36	0,72	2,52	3,60	7,8
24	0,86	0,43	3,87	5,16	11,3
26	1,06	0,53	2,12	3,71	8,1
28	1,24		2,48	3,72	8,1
30			3,60	3,60	7,8
32	0,97		3,88	4,85	10,6
34	0,97		1,94	2,91	6,3
36	2,20		3,30	5,50	12,0
38	1,26		3,78	5,04	11,0
40	1,41			1,41	3,1
44	1,77			1,77	3,9
итого	12,64	2,14	14,78	45,86	100,0
%	27,6	4,7	32,2	100	

### 2013 год



### 2017 год



Рис. 6. Распределение березы по категориям состояния на 2013и 2017 годы.



Рис. 7. Распад древостоя березы после засухи 2010 года (кв. 96, выд.8) – август 2017 года.

Таблица 4.8. Данные статистической обработки по березе кв. 96, выд.8.по данным перечета 2017 года.

Показатели	Д,см	здор.	осл.	сух.	итого
Среднее	25,08	0,70	0,36	0,53	0,55
Стандартная ошибка	0,82	0,11	0,05	0,04	0,04
Стандартное отклонение	7,49	0,49	0,12	0,33	0,37
Дисперсия выборки	56,03	0,24	0,01	0,11	0,14
Минимум	12	0,08	0,17	0,08	0,08
Максимум	44	1,77	0,53	1,26	1,77
Сумма	2082	12,64	2,14	31,08	45,86
Счет	83	18	6	59	83

На данном объекте береза произрастает в смеси с дубом, переčet которого тоже был проведен, данные обработки приводятся в нижеследующих таблицах.

Средний диаметр дуба выше, чем у березы, что связано с большим возрастом дуба.

Таблица 4.9. Распределение дуба по ступеням толщины по состоянию на 2017 год.

Д,см	шт	м3
22	1	0,39
24	1	0,47
26	2	1,16
28	2	1,38
30	3	2,46
32	6	5,7
34	2	2,2
38	1	1,41
42	1	1,76
44	1	1,93
	20	18,86

Показатели	Д,см	м3
Среднее	31,4	0,94
Стандартная ошибка	1,21	0,09
Стандартное отклонение	5,43	0,39
Дисперсия выборки	29,52	0,15
Минимум	22	0,39
Максимум	44	1,93
Сумма	628	18,86
Счет	20	20

Таблица 4.10 – Данные статистической обработки по дубу кв.96 выд.8

Данные перечета деревьев и статистической обработки по березе в 2013 году на втором объекте приведены в нижеследующих таблицах.

Таблица 4.11. Распределение березы по ступеням толщины на втором объекте по состоянию на 2013 год.

Ступени толщины, см	Всего, шт./%	Категории состояния деревьев			
		здор.,%	осл.,%	осл., %,.	сух.,%
12	4/4,70	1/7,69	0	0	3/5,88
14	4/4,70	2/15,38	0	0	3/5,88
16	4/4,70	0	1/7,69	1/12,5	2/3,92
18	3/3,52	1/7,69	0	1/12,5	1/1,96
20	9/10,58	0	1/7,69	1/12,5	6/11,76
22	9,10,58	1/7,69	2/15,38	1/12,5	5/9,80
24	12/14,11	2/15,38	1/7,69	1/12,5	8/15,68
26	7/8,23	1/7,69	2/15,38	0	4/7,84
28	6/7,05	1/7,69	1/7,69	1/12,5	3/5,88

30	5/5,88	0	0	0	5/9,80
32	6/7,05	1/7,69	1/7,69	0	4/7,84
34	4/4,70	1/7,69	1/7,69	0	2/3,92
36	6/7,05	1/7,69	1/7,69	2/25,0	2/3,92
38	4/4,70	1/7,69	0	0	3/5,88
40	1/1,17	0	1/7,69	0	0
44	1/1,17	0	1/7,69	0	0
итого	85/100	13/100	13/100	8/100	51/100

Таблица 4.12 – Данные статистической обработки кв.96 выд.26

Параметры	здор.	осл.	с. осл.	усых.	сух.	среднее
Среднее	0,69	0,28	0,45	0,32	0,32	0,34
Стандартная ошибка	0,09	0,05	0,13	0,01	0,05	0,05
Минимум	0,17	0,08	0,03	0,29	0,03	0,031
Максимум	0,29	0,53	0,62	0,36	3,18	3,18
Сумма	0,96	3,11	2,19	5,10	22,62	33,98
Счет	4	11	9	16	70	110

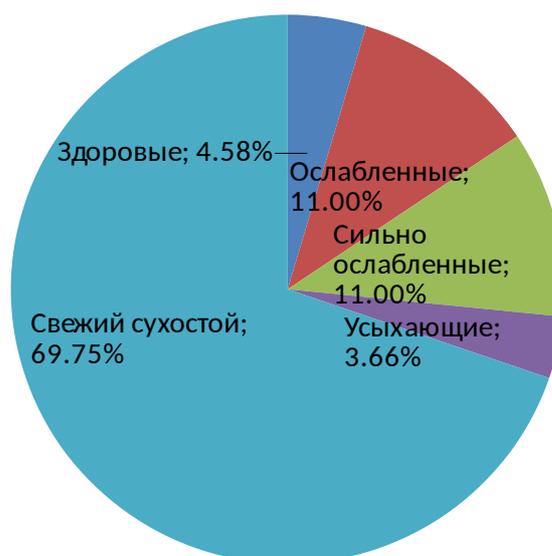
Анализ пораженности деревьев в зависимости от их диаметра показал, что средний объем здоровых деревьев, выше, чем у других категорий в 2 раза, меньше всего средний объем ослабленных и сухостойных деревьев.

Повторный пересчет деревьев на данном объекте свидетельствует об ухудшении санитарного состояния древостоя - по степени ослабления насаждения он относится к усыхающим, часть деревьев выпала из древостоя и превратилась в валежник (уменьшилось количество березы с 85 штук до 75), увеличение количества здоровых деревьев свидетельствует об оздоровлении части деревьев, в 2013 году отнесенных к ослабленным и сильноослабленным, наличие в составе в 2017 году ослабленных деревьев говорит о продолжении заболевания березы бактериальной водянойкой (таблица 4.13, рис. 8).

Таблица 4.13. - Распределения деревьев березы по степени усыхания по ступеням толщины кв.96 выдел 26 на 2017 год

Ступени толщи ны, см	Категории состояния деревьев			Итого		k
	здор.	осл.	ст. сух.	шт	%	
8	1			1	1,3	1
10	1			1	1,3	1
12	1	1	2	4	5,3	3,3
14	1	1	4	6	8,0	3,7
16	3		5	8	10,7	3,5
18	0	1	6	7	9,3	4,6
20	2	0	7	9	12,0	4,1
22	3		10	13	17,3	4,1
24	0	1	7	8	10,7	4,6
26	2		5	7	9,3	3,9
28	0	0	5	5	6,7	5
30	0	0	2	2	2,7	5
32	0	0	1	1	1,3	5
34	0	0	1	1	1,3	5
36	0	0	1	1	1,3	5
38	0	0	1	1	1,3	5
Итого	14	4	57	75	100,0	4,1
%	18,7	5,3	76	100		

### 2013 год



### 2017 год

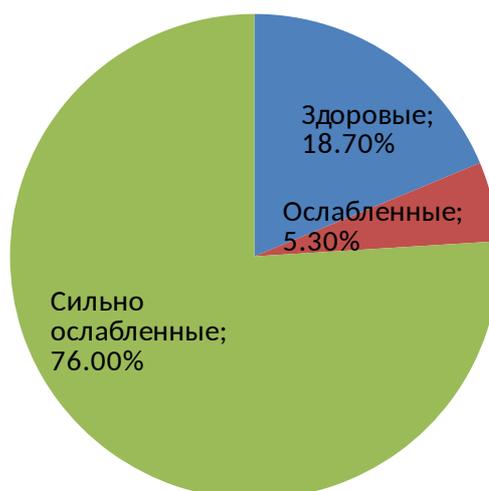


Рис.8. Распределение березы по категориям состояния по данным исследования в 2013 и 2017 годах.

Таблица 4.14. Данные статистической обработки по березе по среднему объему на 2017 год

Показатели	Д,см	здор.	осл.	сух.	среднее
Среднее	21,12	0,25	0,21	0,40	0,36
Стандартная ошибка	0,69	0,04	0,08	0,03	0,03
Стандартное отклонение	5,98	0,16	0,16	0,24	0,24
Дисперсия выборки	35,81	0,03	0,02	0,06	0,06
Минимум	8,00	0,03	0,08	0,08	0,03
Максимум	38	0,53	0,43	1,26	1,26
Сумма	1584	3,52	0,85	22,83	27,20
Счет	75	14	4	57	75

На третьем объекте в 2013 году была заложена постоянная пробная площадь с нумерацией деревьев, как изложено в разделе «Методика» и проведен перечет деревьев по ступеням толщины, данные по которой приводятся в нижеследующей таблице.

Таблица 4.15. - Распределения деревьев березы по степени усыхания по ступеням толщины по количеству кв.73 выд.23 лесничества по состоянию на 2013 год.

Ступени толщины, см	Кол-во/%,	Категории состояния деревьев				
		здор./ %,	осл./%,	с.осл./ %	усых./ %	сух./%,
12	17/9,65	2/6,45	1/2,7	0	0	14/14,1 4
14	40/22,72	10/32,2 5	2/5,04	1/12,5	1/100	26/26,2 6
16	38/21,59	1/3,22	14/37,8 3	2/25,0	0	21/21,2 1
18	30/17,04	2/6,45	10/27,0 2	1/12,5	0	17/17,1 7
20	33/18,75	8/25,80	8/21,62	2/25,0	0	15/15,1 5
22	12/6,81	5/16,12	2/5,40	1/12,5	0	4/4,04
24	2/1,12	0	0	1/12,5	0	1/1,01
26	3/2,12	2/6,45	0	0	0	1/1,01
28	1/0,56	1/3,22	0	0	0	0
Итого	176/100%	31/100	37/100	8/100	1/100	99/100

Анализ пораженности деревьев в зависимости от их диаметра показал, что деревья по состоянию по диаметру распределены равномерно.

Повторный пересчет березы на данном объекте в 2017 году приведен в нижеследующих таблицах.

Таблица 4.16. Распределение березы на третьем объекте по ступеням толщины по состоянию по количеству на 2017 год

Д, см	Категории состояния деревьев			Итого		k
	здор.	осл.	сух.	шт	%	
12			10	10		5
14	2		18	20	6,7	4,6
16	2	2	21	25	13,3	4,4
18	2	5	28	35	16,7	4,3
20	6	8	23	37	23,3	3,7
22	5	2	3	10	24,7	2,4
24	2	2	2	6	6,7	2,6
26	1	1	2	4	4,0	3,3
28	2			2	2,7	1,0
30	1			1	1,3	1,0
всего	23	20	107	150	0,7	4,0
%	15,3	13,3	71,3	100,0	100,0	

Таблица 4.17. Распределение березы на третьем объекте по ступеням толщины по состоянию по объему на 2017 год

Ступени толщины, см	Категории состояния деревьев			Итого	
	здор.	осл.	сух.	м <sup>3</sup>	%
12			0,8	0,8	2,2
14	0,242		2,178	2,42	6,7
16	0,34	0,34	3,57	4,25	11,7
18	0,444	1,11	6,216	7,77	21,4
20	1,74	2,32	6,67	10,73	29,6
22	1,8	0,72	1,08	3,6	9,9
24	0,86	0,86	0,86	2,58	7,1
26	0,53	0,53	1,06	2,12	5,9
28	1,24			1,24	3,4
30	0,72			0,72	2,0
всего	7,916	5,88	22,434	36,23	100,0
%	21,8	16,2	61,9	100,0	

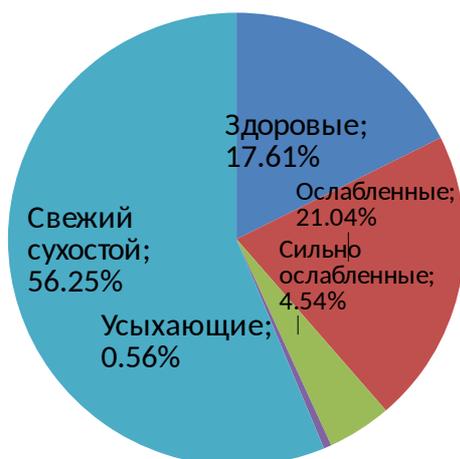
Таблица 4.18. Данные статистической обработки по среднему объему по данным перечета 2017 года.

Показатели	Д,см	здоровые	ослабленные	ст. сухостой	среднее
Среднее	18,16	0,34	0,29	0,21	0,24
Стандартная ошибка	0,29	0,03	0,02	0,01	0,01
Стандартное отклонение	3,57	0,16	0,09	0,09	0,12
Дисперсия выборки	12,75	0,03	0,01	0,01	0,01
Минимум	12	0,121	0,17	0,08	0,08
Максимум	30	0,72	0,53	0,53	0,72
Сумма	2724	7,92	5,88	22,43	36,23
Счет	150	23	20	107	150

Как видно из вышеприведенных данных, средний объем одного дерева выше у здоровых деревьев, что говорит о том, что в меньшей степени на данном объекте пострадали деревья больших диаметров, наиболее сильно пострадали деревья меньших диаметров от 12 до 20 см.

Сопоставление данных перечета в 2013 и 2017 годах свидетельствует, что наибольшее количество березы погибло после засухи 2010 года в 2011-13г.г. в дальнейшем продолжался распад насаждения – древесина березы в категории «свежий сухостой» полностью потеряла свои свойства и превратился в валежник (рис. 9).

## 2013 год



## 2017 год



Рис. 9. Распределение березы по категориям состояния по данным исследования в 2013 и 2017 годах.

Перечет деревьев на постоянной пробной площади на 3-ем летом 2017 года показал, что часть деревьев, усохших в 2011-13г.г. выпала из состава и превратилась в валежник. В течение 2013-17 г.г. продолжалось усыхание, связанное с ослаблением деревьев после засухи 2010 года и последующим заболеванием бактериальной водяжкой, поэтому уменьшилось количество здоровых деревьев, о продолжении усыхания свидетельствует наличие в составе в 2017 году ослабленных деревьев, пораженных на момент обследования бактериальной водяжкой (таблица 4.19).

Таблица 4.19.Изменение состояния деревьев на постоянной пробной площади кв. 73 вад.23. в 2013 – 17 г.г.

Д,см	Июль 2013 г.					Август 2013 г.						2017 год			
	Здор.	Осл	С.осл	Усых.	Сух.	Здор.	Осл	С.осл	Усых.	Сух.	итого	здор.	осл	сух.	итого
12	2	1			14		1			14	15			10	10
14	10	2	1	1	26	10	2	1	1	26	40	2		18	20
16	1	14	2		21	1	14	2		21	38	2	2	21	25
18	2	10	1		17	1	11	1		17	30	2	5	28	35
20	8	8	2		15	6	10	2		15	33	6	8	23	37
22	5	2	1		4	5	2	1		4	12	5	2	3	10
24			1		1					2	2	2	2	2	6
26	2				1	2				1	3	1	1	2	4
28	1					1					1	2			2
30											0	1			1
Число , шт.	31	37	8	1	99	28	37	7	1	102	174	23	20	107	150



- Измененные строки в течение 2013 года



Рис 10. Квартал 73 выдел 23 Бутинское участковое лесничество. Август месяц 2013 год.

На этих участках у березы повислой выделены по типу коры следующие формы: ромбовидно - трещиноватая, продольно - трещиноватая. В составе обследованных насаждений наиболее распространена продольно - трещиноватая форма березы (93,48%), ещё представлены ромбовидно-трещиноватая формы березы (6,6%). Как видно из таблицы такойта и рисунков, у продольно – трещиноватой здоровый составляет 17,75%, ослабленный 20,11%, сильно ослабленный 3,55%, усыхающий 0,59%, свежий сухостой составляет 51,48%, от общего количества деревьев, ромбовидно – трещиноватой ослабленный составляет 1,18%, сильно ослабленный 2%, свежий сухостой составляет 4,14%, от общего количества деревьев. Количество сухостойных деревьев в % отношении от количества деревьев от данной формы одинаковый, в ромбовидно – трещиноватых отсутствует здоровый и усыхающий, сильно ослабленных больше у ромбовидно – трещиноватой, а ослабленных у продольно- трещиноватой.

Д, см	Продольно-трещиновитая						Ромбовиднотрещиноватая				всего						
	Здор.	Осл.	С.осл.	Усых.	Сух.	итого	Осл.	С.осл.	Сух.	итого	Здор.	Осл.	С.осл.	Усых.	Сух.	итого, м3	%
12	0,17				0,76	0,92	0,08		0,42	0,50	0,17	0,08	0,00		1,18	1,43	4,0
14	1,21	0,12		0,12	2,54	3,99	0,12	0,12	0,61	0,85	1,21	0,24	0,12	0,12	3,15	4,84	13,4
16	0,17	2,34	0,33		3,51	6,35					0,17	2,34	0,33		3,51	6,34	17,6
18	0,44	2,00	0,22		3,55	6,22	0,22		0,22	0,44	0,44	2,22	0,22		3,77	6,66	18,4
20	2,30	2,30	0,29		4,31	9,18		0,29		0,29	2,30	2,30	0,57		4,31	9,47	26,2
22	1,80	0,72	0,36		1,08	3,96			0,36	0,36	1,80	0,72	0,36		1,44	4,32	12,0
24			0,43		0,43	0,87				0,00		0,00	0,43		0,43	0,87	2,4
26	1,05				0,53	1,58				0,00	1,05	0,00	0,00		0,53	1,58	4,4
28	0,62					0,62				0,00	0,62	0,00	0,00		0,00	0,62	1,7
Объем м <sup>3</sup>	7,76	7,48	1,64	0,12	16,70	33,69	0,43	0,41	1,61	2,44	7,76	7,90	2,04	0,12	18,31	36,13	100,0
% от м <sup>3</sup>	21,5	20,7	4,5	0,3	46,2	93,3	1,2	1,1	4,4	6,8	21,5	21,9	5,6	0,3	50,7	100,0	

Таблица 4.20. Распределение деревьев на 3-ем объекте по состоянию по форме коры по объему.

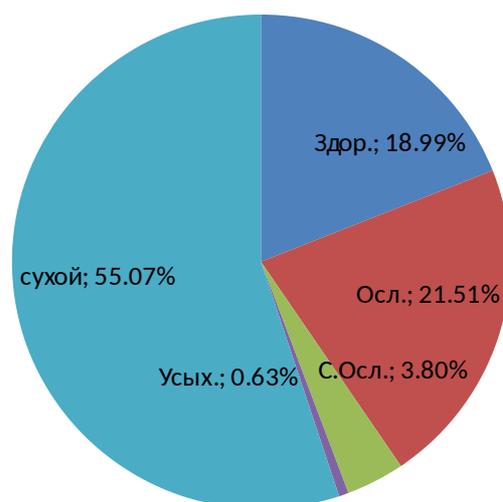
Таблица 4.21. Распределение деревьев на 3-ем объекте по состоянию по форме коры по количеству

Д, см	Продольно-трещиноватая						Ромбовиднотрещиноватая				всего						
	Здор.	Осл.	С.осл.	Усых.	Сух.	итого	Осл.	С.осл.	Сух.	итого	Здор.	Осл.	С.осл.	Усых.	Сух.	итого	%
12	2				9	11	1		5	6	2	1	0		14	17	9,7
14	10	1		1	21	33	1	1	5	7	10	2	1	1	26	40	22,7
16	1	14	2		21	38					1	14	2		21	38	21,6
18	2	9	1		16	28	1		1	2	2	10	1		17	30	17,0
20	8	8	1		15	32		1		1	8	8	2		15	33	18,8
22	5	2	1		3	11			1	1	5	2	1		4	12	6,8
24			1		1	2						0	1		1	2	1,1
26	2				1	3					2	0	0		1	3	1,7
28	1					1					1	0	0		0	1	0,6
Число, шт	31	34	6	1	87	159	3	2	12	17	31	37	8	1	99	176	100,0
%	17,6	19,3	3,4	0,6	49,4	90,3	1,7	1,1	6,8	9,7	17,6	21,0	4,5	0,6	56,3	100	

Таблица 4.22. Данные статистической обработки березы на 3-ем объекте по состоянию по форме коры по среднему объему

Параметр	ПРОДОЛЬНО-ТРЕЩИНОВАТАЯ					РОМБОВИДНО-ТРЕЩИНОВАТАЯ				
	Здор.	осл.	усых.	Сух.	среднее	Осл.	силь. осл.	Сух.	среднее	
Среднее	0,29	0,25	0,12	0,22	0,24	0,13	0,15	0,15	0,15	
Стандарт	0,03	0,02	0,00	0,01	0,02	0,04	0,07	0,05	0,05	
Минимум	0,08	0,12	0,12	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	
Максимум	0,62	0,43	0,12	0,53	0,62	0,17	0,22	0,43	0,43	
Сумма	8,93	8,64	0,12	18,56	36,25	0,25	0,31	1,02	1,02	
Счет	31	34	1	85	151	2	2	7	7	

### Продольно-трещиновитая



## Ромбовиднотрещиноватая

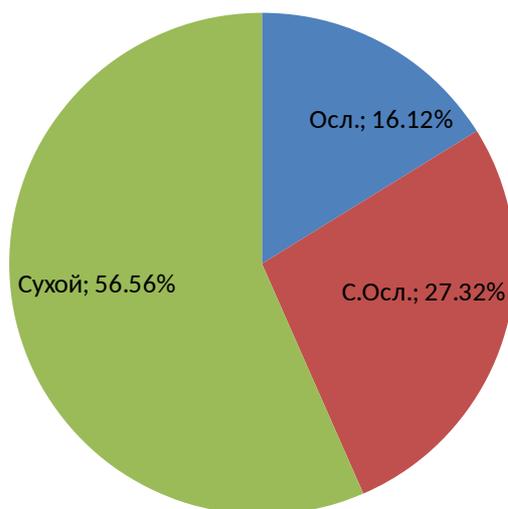


Рис.11. Распределение деревьев березы по состоянию по форме коры

Данные перечета березы на постоянной пробной площади через три месяца в 2013 году и повторный перечет в 2017 году говорит о том, что количество усохших и усыхающих увеличилось. Количество свежего сухостоя на трех площадях различается незначительно, количество усыхающих и сильно ослабленных больше в более старых насаждениях (96 квартал возраст 45,60 лет), а количество ослабленных в более молодом насаждении (73 квартал 30 лет) (таблица 4.23).

Таблица 4.23.- Распределения деревьев березы по степени усыхания по количеству в 2013 и 2017 годах

Категория состояния	Кв.73, выд.23		Кв.96, выд.26		Кв.96, выд.8	
	2013	2017	2013	2017	2013	2017
Здоровые	31/17,61	23/15,3	5\ 4,58	14/18,7	6\5,30	18/21,7

Ослабленные	37/21,04	20/13,3	12\ 11	4/5,3	14\12,38	6/7,2
Сильно ослабленные	8/4,54		12\11		10\8,84	
Усыхающие	1/0,56		4\3,66		16\14,15	
Свежий сухостой	99/56,25		76\69,72		67\59,29	
Ст. сухостой		107/71,4		57/76		59/71,1
Итого	176/100	150/100	109\100	75/100	113\100	83/100

Данные статистической обработки полученных данных говорят, что коэффициент изменчивости выше в более старших древостоях естественного происхождения, точность опыта выше 5% свидетельствует о достоверности полученных данных (таблица 4.24 ).

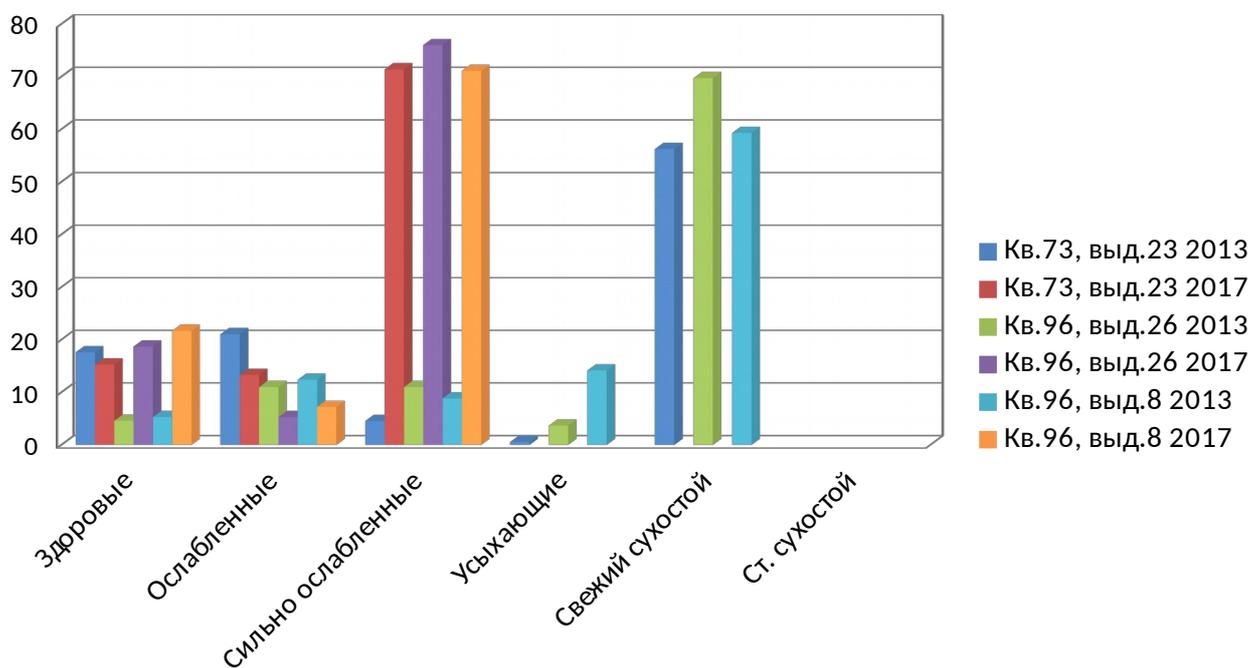


Рис. 12. Распределение березы по состоянию по данным перечета 2013 и 2017 годов.

Таблица 4.24. Данные статистической обработки по объектам исследования по состоянию на 2017 год

Объект (№ кв., выдела)	$X \pm m_x$	$\delta$ - среднеквадратич еское отклонение	V,% – (коэффициент изменчивости )	P, % –(ошибка опыта)
96-8	24,08±0, 82	7,49	29,8	3,3
73-23	18,16±0, 29	3,57	19,7	1,6
96-26	21,12±0, 69	5,98	28,3	3,3

Был проведен однофакторный дисперсионный анализ полученных данных - есть ли зависимость величины усыхания от происхождения (1 и 2 объект естественного происхождения, 3-ий - культуры)

Таблица 4.25. Результаты однофакторного дисперсионного анализа различия по степени усыхания

<i>Источник вариации</i>	<i>SS</i>	<i>df</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>P- Значени е</i>	<i>F критическо е</i>
Между группами	3,525364	2	1,762682	1,096329	0,34417	3,238096
Внутри групп	62,70437	39	1,607804			
Итого	66,22974	41				

Результаты расчета показывают, что  $F_{\text{стат}} < F_{\text{критич}}$  ( $1,096 < 3,238$ ), следовательно нет зависимости усыхания от происхождения. Кроме того, *P-значение* (вероятность истинности нулевой гипотезы о равенстве средних) превышает 0,05, т.е. она не может быть отклонена.

Можно считать доказанным тот факт, что происхождение не влияет на состояние березы после засухи 2010 года.

Таблица 4.26. Результаты однофакторного дисперсионного анализа различия по степени ослабления насаждения от диаметра.

Источник вариации	SS	df	MS	F	P-Значение	F критическое
Между группами	461,210 2	13	35,4777 1	0,26832 3	0,993114	1,987673
Внутри групп	5024,36 2	38	132,22			
Итого	5485,57 2	51				

Результаты расчета показывают, что  $F_{\text{стат}} < F_{\text{критич}}$  ( $0,2683 < 1,9877$ ), следовательно нет зависимости усыхания от величины диаметра. Кроме того, *P-значение* (вероятность истинности нулевой гипотезы о равенстве средних) превышает 0,05, т.е. она не может быть отклонена.

Можно считать доказанным тот факт, что диаметр дерева не влияет на состояние березы после засухи 2010 года.

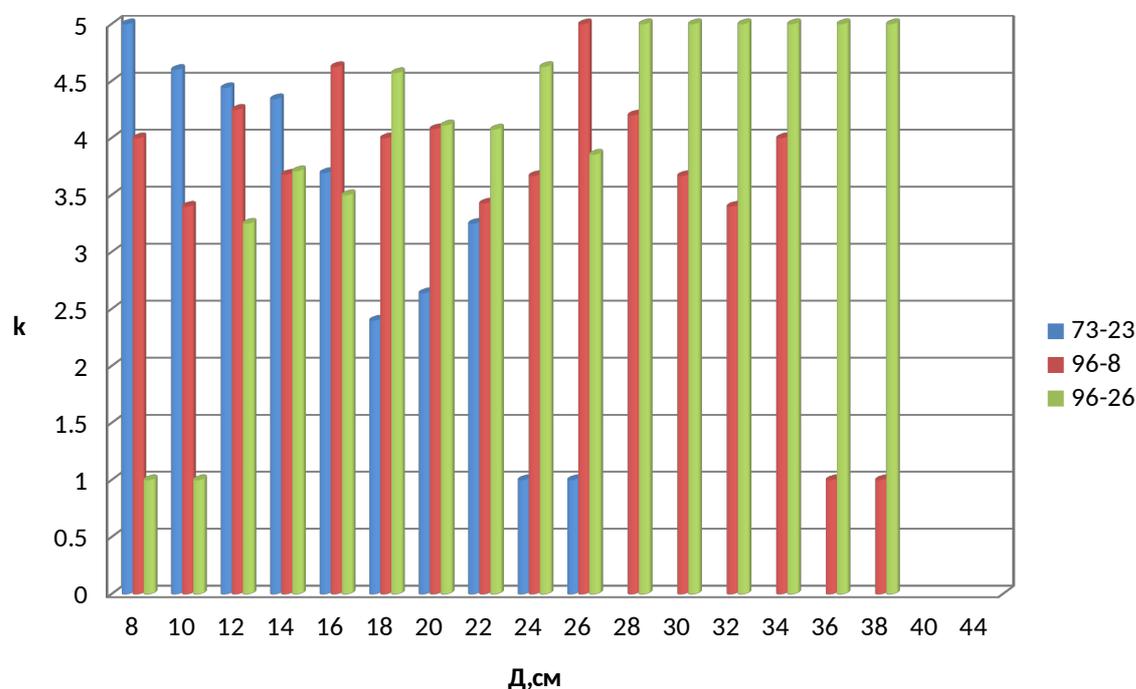


Рис. 13. Зависимость степени ослабления насаждения березы от диаметра

#### 4.2. Состояние возобновления на пробных площадях.

По данным лесоустройства в большей части лесничеств Возвышенного Заволжья под пологом спелых и перестойных насаждений имеется подрост различных пород, но насаждений с достаточным количеством подрост ценных пород для последующего лесовосстановления имеется в незначительном количестве (табл. 7).

Таблица 4.27. Состояние возобновления в березовых насаждениях по данным лесоустройства

Категория подрост			% наличия возобновления
Крупный	Средний	Мелкий	
10Кл	7,9Кл2,1Дн	5,4Дн3,4Б0,8Ос0,4Кл	16

Как видно из приведенных данных, возобновление березняков после проведенных рубок или распада древостоя происходит в Возвышенном

Закамье преимущественно за счет клена остролистного с участием в составе дуба, березы, осины и липы. Подрост дуба в большом количестве появляется под пологом, но его доля в составе подроста резко уменьшается с возрастом. Проведенные мероприятия по восстановлению дуба путем содействия естественному возобновлению в Бугульминском лесхозе в 1996-2006г.г. и дальнейшие исследования на данных участках выявили, что отпад подроста дуба под пологом или на вырубке с возрастом происходит из-за неблагоприятных погодных условий (заморозков). Сегодня возврат дуба как коренной породы в лесостепной зоне РТ после распада березняков стоит особенно остро.

Ценной породой для РТ является и береза, доля молодняков которой в березняках составляет 25%, в Закамье около 5%. Это связано с тем, что после вырубки береза заменяется на хвойные породы созданием лесных культур, не происходит и порослевого возобновления - к возрасту рубки (61 год) она теряет порослевую способность, из-за неблагоприятных почвенно-климатических условий, отсутствует семенное возобновление. Это приводит к замене березовых насаждений на кленовые, что резко ухудшает товарную структуру лесосечного фонда.

Данные лесоустройства и наши исследования свидетельствуют о нежелательной смене березы после усыхания на клен и осину, для изменения тенденции необходимо принятие мер по содействию возобновления дуба и березы или создание лесных культур данных пород.

Таблица 4.28. Характеристика естественного возобновления на учетных площадках пробной площади №3 (кв. 72 выд. 23)

№ учетных площадок	Порода								итого, прив.
	береза		липа		клен		дуб		
	0,51-1,5	от 1,51	0,51-1,5	от 1,51	0,5-1,5	от 1,51	до 0,5	от 1,5	
1	1/0,8	2	2/1,6	3	6/4,8	11	3/1,5	3	27,7
2			5/4,0	3	7/5,6	4			16,6
3			4/3,2	4	10/8	10	4/2	4	31,2
4	2/1,6	2			5/4	6			13,6

5			3/2,4	2	4/3,2	3			10,6
6	4/3,2	1			3/2,4	2			8,6
7			2/1,6	4	7/5,6	9			20,2
8	2/1,6	3	2/1,6	2	5/4,0	8			20,2
9					10/8,0	7			15
10	2/1,6	2			4/3,2	5			11,8
итого	11/8,8	10	18/14,4	18	61/48,8	65	7/3,5	7	175,5

Как видно из вышеприведенных данных подрост состоит из березы, липы порослевого происхождения и клена семенного происхождения. В небольшом количестве имеется дуб, за которым необходим уход.

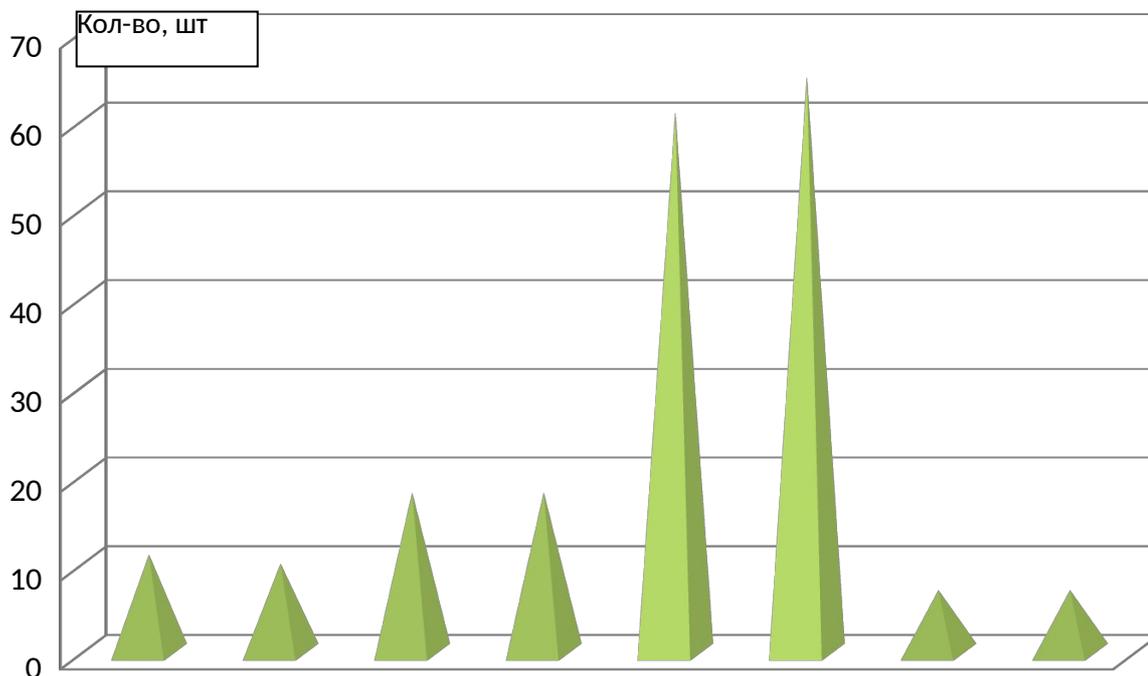


Рисунок 14. Распределение подрост на объекте №1 по породам и категориям крупности по количеству.

Для приведения мелкого, среднего и крупного подрост к условному единому показателю применяют следующие коэффициенты:

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

После учета подроста в натуре вычисляют его количество на 1 га по формуле:

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

где N – количество подроста на 1 га;

N – количество подроста на учетных площадках;

P – площадь учетных площадок, м<sup>2</sup>.

Среднее количество подроста на 1 га на пробной площади составило:  $N = (n*10000) / P = (175,5*10000) / 250 = 7020$  шт/га. В соответствии с нормативным документом «Лесотаксационный справочник» 2006г. ФГОУ ВПО «Казанский Государственный Аграрный Университет» табл.22 «Шкала оценки естественного возобновления леса», данное количество подроста (более 2200 шт/га) обеспечивает ход естественного возобновления в данном страте.

Состав подроста: 6,5Кл1,8Лп1,1Б0,6Д

Береза :175,5-10ед x=1,1

18,8-х

Клен:175,5-10ед x=6,5

113,8-х

Липа:175,5-10ед x=1,8

32,4-х

Дуб:175,5-10ед x=0,6

10,5-х

Для статистической обработки полученных данных проведем обработку малой выборки (таблица ).

Таблица 4. 29. - Обработка малой выборки подроста

№ Учетных площадок	Количество подроста на пробной площади (приведенная)	Произвольные отклонения	
		$K_i$	$K_i^2$
1	27,7	9,7	94

2	16,6	-1,4	2
3	31,2	13,2	174
4	13,6	-4,4	19
5	10,6	-7,4	55
6	8,6	-9,4	88
7	20,2	2,2	5
8	20,2	2,2	5
9	15	-3	9
10	11,8	-6,2	38
Итого	175,5	-4,5	489

Произвольная величина  $X_0=18$  шт.

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

$$K_1 = \sum K_i / n = -4,5 / 10 = -0,45;$$

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

$$K_2 = \sum K_i^2 / (n - 1) = 489 / 9 = 54,3;$$

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

$$X_{\text{выб}} = X_0 + K_1 = 18 - 0,45 = 17,55 \text{ шт.}$$

Определяем среднее квадратичное отклонение:

$$\sigma = \sqrt{K_2 - K_1^2} = \sqrt{54,3 - 0,20} = 7,4 \text{ шт.}$$

Ошибка отображения ср. значения составляет:

$$m_x = \sigma / \sqrt{n} = 7,4 / \sqrt{10} = 2,3 \text{ шт.}$$

$$V = 100 * \sigma / X = 100 * 7,4 / 17,55 = 42,1\%$$

Точность опыта:

$$P = 100 m_x / X_{\text{выб}} = 100 * 2,3 / 17,55 = 13,1\%$$

$X_{\text{стр}} = X_{\text{выб}} \pm m_x = 17,55 \text{ шт} \pm 2,3 \text{ шт}$ , следовательно фактическое среднее значение будет находится в пределах между 15,25 и 19,85 на 250 м<sup>2</sup>.

Точность опыта, т.е. процент расхождения между генеральной и выборочной средней величиной составляет 13 %.

Ошибка отображения (основная ошибка) средней величины составила 13 % от средней величины, или 0,9 тыс.шт. Следовательно, среднее количество подростка в данном страте составит:

$$N_{\text{стр.}} = N_{\text{выб.}} \pm m_x = 7,02 \pm 0,9 \text{ тыс шт/га}$$

Другими словами доверительные границы количества подростка будут равны:

$$N_{\text{ген.}} : (N_{\text{выб.}} - m_x) : (N_{\text{выб.}} + m_x) = (7,02 - 0,9) : (7,02 + 0,9) = (6,12 : 7,92)$$

Как было сказано выше, подрост березы порослевого происхождения появился у деревьев различного состояния, данные перечета которого был проведен в 2013 году.

Таблица 4.30.- Распределение порослевого возобновление усохших насаждений и без по ступеням толщины (квартал 73 выдел 23) (шт/%).

Д, см	Без поросли					С порослью			Итого
	Здор. %	Осл.%	С.осл. %	Ус. %	Сух. %	Осл. %	С.ос л. %	Сух. %	
12	2/6,45				9/10,34	1/33,3		5/41,7	17/9,65
14	10/32	1/2,94		1	21/24,1	1/33,3	1/50	5/41,7	40/22,72
16	1/3,22	14/41,2	2/33,33		21/24,1				38/21,59
18	2/6,45	9/26,47	1/16,67		16/18,4	1/33,3		1/8,33	30/17,04
20	8/25,8	8/23,52	1/16,67		15/17,2		1/50		33/18,75
22	5/16,1	2/5,9	1/16,67		3/3,44			1/8,33	12/6,81
24			1/16,67		1/1,14				2/1,14
26	2/6,45				1/1,14				3/1,704
28	1/3,22								1/0,56
итого	31	34	6	11	87	3	2	12	176

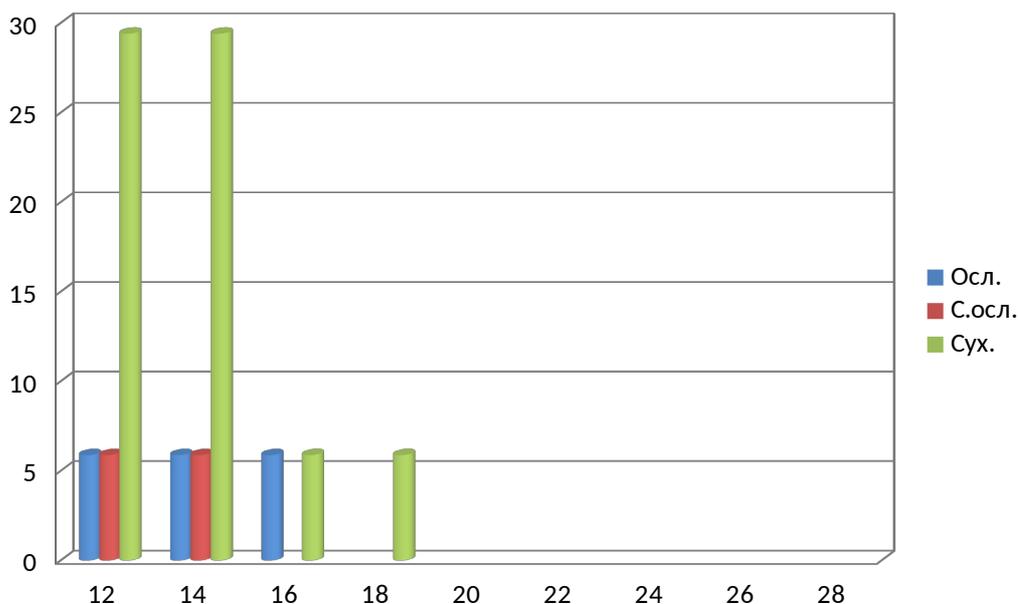


Рис.15. Распределение приуроченности порослевого возобновление березы к деревьям по состоянию по ступеням толщины.

Анализ порослевого возобновления усохших насаждений показал, что у 10 % деревьев на участке появилась пневая поросль. Вегетативное возобновление больше происходит: по степени толщины у меньших диаметра 12-14 см., максимально 22 см., по категории состояния деревьев у сухостойных - составляет 70% от общего количества поросли, 17% - у ослабленных, 13 - сильно ослабленных. Отсутствует пневая поросль у здоровых и усыхающих.

Данные учета порослевого возобновления березы на пробной площади показали, что часть поросли после 2013 года погибла

Таблица. 4.31. Сопоставление приуроченности порослевого возобновление березы к деревьям по ступеням толщины по состоянию на 2013 и 2017 года на третьем объекте.

Ступени толщи ны, см	2013 год					2017 год	
	Ослабл.	С.ослабл.	Сухост.	Итого		Сухостойные	
				шт	%	шт	%
12	1		5	6	35	4	40
14	1	1	5	7	41	4	40
18	1		1	2	12	1	20
20		1		1	6	1	20
22			1	1	6		
итого, шт	3	2	12	17	100	10	100
%	18	12	71	100			

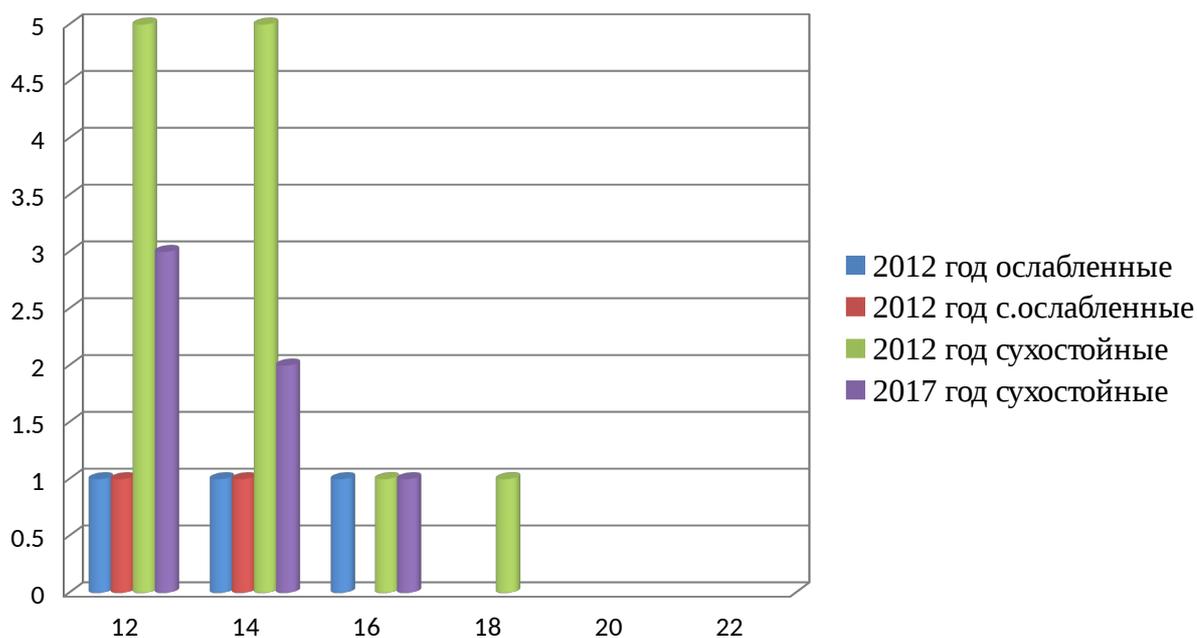


Рис. 16. Сопоставление приуроченности порослевого возобновление березы к деревьям по ступеням толщины по состоянию на 2012 и 2017 года.

В небольшом количестве поросль березы сохранился и на первом объекте, данные учета в зависимости от диаметра материнского дерева которого приводятся в нижеследующей таблице

Таблица 4.32. Учет подроста березы на пробной площади на первом объекте по состоянию на 2017 год.

Ступени толщины, см	шт	%
12	3	21,5
14	4	28,6
16	2	14,2
18	3	21,5
20	1	7,1
24	1	7,1
итого, шт	14	100

Как видно из данных учета, наибольшее количество подроста появилось у деревьев меньших диаметров, у погибших деревьев диаметров больше 24 см поросль отсутствует, что связано с биологическими свойствами березы – спящие почки находятся на внешней стороне коры, с увеличением диаметра дерева и утолщением коры спящие почки отходят от камбиального слоя, перестают получать питательные вещества и погибают.



Рис.17. Поросль березы в кв. 68 выдел 8 Бутинского участкового лесничества



Рис 18 . Поросль березы в кв. 73 выдел 23

## ВЫВОДЫ И ПРЕДЛОЖЕНИЯ

1. На всех обследованных участках усыхания березы носит массовый характер доля усохших от 50 до 70%.

2. Причиной усыхания является засуха 2010 года и дальнейшее поражение березы бактериальной водянкой, вследствие этого усыхания березняков в течение 2013-17 г.г. продолжается .

3. Количества сухостоя больше в более старых насаждениях, а количество ослабленных в более молодом насаждении. Такая же тенденция по полноте и происхождению - в культурах полнотой 1,0 больше ослабленных и меньше сильно ослабленных и усыхающих.

4. В составе обследованных насаждений наиболее распространена продольно - трещиноватая форма коры (93,48%), ромбовидно-трещиноватая формы березы (6,6%). У продольно – трещиноватой больше всего сухостойных, так же как и у ромбовидно-трещиноватой, здоровые и усыхающие в ромбовидно-трещиноватой отсутствуют.

5. Пораженность деревьев малого диаметра выше, в ступенях толщины от 12 см. до 20 см. Количество здоровых деревьев больше всего в ступенях толщины наибольшего диаметра.

6. У 10 % деревьев на участке появилась пневая поросль. Вегетативное возобновление больше происходит: по ступени толщины - у деревьев меньших диаметров 12-14 см., по состоянию – у сухостойных. Часть пневой поросли березы погибла.

4. После усыхания на 2 объектах появилось естественное возобновление. На третьем объекте количество подроста составляет 7030 шт/га, состав подроста 6,5Кл1,8Лп1,1Б0,6Д, т.е. происходит смена пород – березы на клен.

### Список использованной литературы

1. Белов С.В. Применение методов математической статистики при учете естественного возобновления // Лесоводство, лесные культуры и почвоведение. - Л., 1973. Вып. 2. - С. 3-11.2 с.
2. Газизуллин А.Х., Пуряев А.С., Гарипов Н.Р. «Лесоведение» Практикум для выполнения лабораторных работ для студентов направления 250100 «Лесное дело» Казань, 2014г.
3. Газизуллин А.Х., Сингатуллин И.К. Состояние березняков Возвышенного Заволжья Республики Татарстан после засухи 2010года. Вестник Казанского аграрного университета, 2014, №2 – С.99-104
4. Газизуллин А.Х. Влияние засухи 2010 г. на состояние древостоев основных лесобразующих пород национального парка «Нижняя Кама» Республики Татарстан. Продуктивность лесов и биологическое разнообразие природных ландшафтов: Матер. всероссийской науч.-практ. конф. – Казань, КазГАУ, 2016. – С.17-23. Совместно с И.К.Сингатуллиным, З.Г.Хакимовой
5. Глушко С.Г. Лесотаксационный справочник. Казанский ГАУ. 2006 год.- 192 с.
6. Гниненко Ю.И. Бактериальная водянка в березняках Южного Зауралья и Северного Казахстана / Ю.И. Гниненко, А.Я. Безрученко // Вестник сельскохозяйственной науки Казахстана. Алма-ата, 1983.- №1. – С. 77-79.
7. Гниненко Ю.И., Жуков А.М. Научно-методические рекомендации по выявлению очагов и диагностике бактериальной водянки березы. – Пушкино: ВНИИЛМ, 2006 – 16с.
8. Государственный доклад о состоянии окружающей среды за 2010 г. – Казань, 2011. – 435 с.
9. Загыпарова Н.Р., Савенкова И.В. Этиология и распространение бактериальной водянки березы. // Сельское, лесное и водное хозяйство. – № 5 (20) Май 2013

10. Краснобаева К.В., Сингатуллин И.К. Рекомендации по ведению хозяйства в березняках подзоны смешанных лесов и лесостепи (на примере Республики Татарстан). - Казань, 2002. – 32с.
11. Лакин Г.Ф. Биометрия: Учебное пособие для биологических спец. Вузов. – М: Высшая школа, 1980. – 293с.
12. Лесохозяйственный регламент ГКУ «Калейкинское лесничество» Республики Татарстан. - Казань, 2013. –432с.
13. Лесной план Республики Татарстан. 2015г. - 296 с.
14. Материалы лесоустройства и планы - корректировки ГКУ «Калейкинское лесничество».
15. Методические рекомендации по надзору, учёту и прогнозу массовых размножений стволовых вредителей и санитарного состояния лесов. МПР РФ, ФАЛХ. – Пушкино: ВНИИЛМ, 2006. – 108 с.
16. Обзор санитарного и лесопатологического состояния лесов Республики Татарстан за 2011 год и прогноз лесопатологической ситуации на 2012 год. Филиал ФБУ «Рослесозащита» «Центр защиты леса Республики Татарстан» – Зеленодольск, 2012. – 240 с.
17. Отчет по научно-исследовательской работе «Влияние засухи 2010 г. на состояние древостоев основных лесобразующих пород Республики Татарстан» (под руководством А.Х.Газизуллина). - 95с.
18. Правила санитарной безопасности в лесах. Постановление Правительства Российской Федерации от 20.05.17 г. №607.
19. Учет лесного фонда Республики Татарстан по состоянию на 01.01.2017г.
20. Шелухо В.П. Диагностика и пути снижения хозяйственной значимости бактериальной водянки березы/ В.П. Шелухо, В.А. Сидоров // Лесное хозяйство. – 2008. – №4. – С.48.

# **ПРИЛОЖЕНИЯ**

