

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования

Казанский государственный аграрный университет

Кафедра таксации и экономики лесной отрасли

Выпускная квалификационная работа
на тему

**ЛЕСНЫЕ КУЛЬТУРЫ БЕРЕЗЫ ПОВИСЛОЙ
В ПРИБРЕЖНОЙ ТЕРРИТОРИИ РЕКИ СВИЯГИ**

Казань - 2019

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
Казанский государственный аграрный университет

Кафедра таксации и экономики лесной отрасли

Допускаю к защите
Заведующий кафедрой таксации
и экономики лесной отрасли
_____ А.Т. Сабиров
« ____ » _____ 2019 г.

**ЛЕСНЫЕ КУЛЬТУРЫ БЕРЕЗЫ ПОВИСЛОЙ
В ПРИБРЕЖНОЙ ТЕРРИТОРИИ РЕКИ СВИЯГИ**

ВКР. КазГАУ – 35.03.01 Лесное дело

Разработал _____ /Кавиев Ф.М. / _____
(подпись) (Ф.И.О.) (дата)

Руководитель _____ /доц. Гибадуллин Р.З. / _____
(подпись) (Ф.И.О.) (дата)

Казань – 2019

Реферат

Выпускная квалификационная работа «Лесные культуры березы повислой в прибрежной территории реки Свияги» посвящена изучению продуктивности насаждений березы повислой в прибрежных условиях Предволжья Республики Татарстан.

Работа состоит из 66 страниц, 24 таблиц, 13 рисунков.

Проведены комплексные исследования растительности и почвенного покрова березовых насаждений Чулпанихинского участкового лесничества Республики Татарстан. При выполнении изысканий использованы полевые и лабораторные методы. Изучены насаждения искусственного происхождения, произрастающие на различных почвенно-грунтовых условиях. Всего заложены три пробные площади в лесных насаждениях березы повислой прибрежной зоны реки Свияги. Исследованы лесоводственно-таксационные показатели, флористический состав лесных насаждений, санитарное состояние деревьев березы, морфологические показатели почв. На пробных площадях произвели сплошной пересчет деревьев с разделением на деревья без признаков ослабления, ослабленные, сильно ослабленные, усыхающие, сухостой текущего года и сухостой прошлых лет. В камеральных условиях вычислены таксационные показатели берёзовых древостоев. По результатам исследований дана оценка продуктивности и санитарного состояния березняков, лесорастительных свойств почв. В работе также приведены предложения по воспроизводству продуктивных березняков в условиях Чулпанихинского участкового лесничества Республики Татарстан.

Выпускная квалификационная работа выполнена на кафедре таксации и экономики лесной отрасли факультета лесного хозяйства и экологии Казанского государственного аграрного университета под руководством кандидата биологических наук, доцента Гибадуллина Р.З.

Содержание

ВВЕДЕНИЕ	5
1. ОБЩАЯ ЧАСТЬ	6
1.1. Природные условия района исследований	6
1.1.1. Общие сведения о Приволжском лесничестве	6
1.1.2. Почвенно-климатические и лесорастительные условия	7
1.2. Характеристика лесного фонда лесничества	11
1.2.1. Распределение лесного фонда по целевому назначению и категориям земель	11
1.2.2. Распределение покрытой лесом площади и запасов древесины по породам, классам возраста, классам бонитета и типам леса	12
1.3. Выводы	19
2. СПЕЦИАЛЬНАЯ ЧАСТЬ	20
2.1. Состояние вопроса по литературным источникам	20
2.2. Программа, методы и объекты исследований	27
2.2.1. Программа и методы исследований	27
2.2.2. Общая характеристика объектов исследований	32
2.3. Результаты исследований и их анализ	34
2.3.1. Растительность и почвы березовых экосистем пробных площадей	34
2.3.2. Санитарное состояние березовых древостоев	47
2.3.3. Таксационные показатели насаждений берёзы повислой	53
2.4. Выводы	56
ЗАКЛЮЧЕНИЕ И МЕРОПРИЯТИЯ ПО СОЗДАНИЮ ПРОДУКТИВНЫХ БЕРЕЗОВЫХ ФИТОЦЕНОЗОВ В РЕГИОНЕ	58
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК	63

ВВЕДЕНИЕ

Лесные экосистемы играют очень важную роль в поддержании экологического равновесия, в стабилизации сбалансированного взаимодействия основных экологических систем биосферы.

В Республике Татарстан погодные условия 2010 года значительно повлияли на состояние лесных ресурсов. Истощение лесов вызвалось ураганами, засухами, ветровалами, пожарами и другими условиями. Однако, несмотря на возобновляемые функции леса, стало очевидно, что лесные ресурсы истощаются, древостои стали высыхать, появились болезни леса и энтомовредители.

Оценка состояния берёзовых насаждений нами проводилось в Предволжье Республики Татарстан. Лесные экосистемы региона выполняют важное народнохозяйственное значение, они способствуют сохранению биологического разнообразия и плодородия почв. Здесь произрастают как естественные, так и искусственные экосистемы. Наше внимание привлекли берёзовые фитоценозы искусственного происхождения прибрежных территорий.

Исследование состояния берёзовых экосистем, их продуктивности и устойчивости, почвенно-экологических условий произрастания является актуальной темой. На сегодняшний день берёзовые насаждения Предволжья испытывают угнетенное состояние. Усыхание берёзовых фитоценозов, а иногда и их полное отмирание, отражается на снижении устойчивости и природных ландшафтов в целом. И для восстановления данных лесных экосистем потребуется немало усилий и времени.

Изучение состояния растительности, почвенных условий произрастания берёзовых экосистем в природных ландшафтах Предволжья позволит разработать научно-обоснованные мероприятия, направленные на формирование устойчивых и продуктивных лесных фитоценозов в прибрежных территориях.

1. ОБЩАЯ ЧАСТЬ

1.1. Природные условия района

1.1.1. Общие сведения о лесничестве

Приволжское лесничество Министерства лесного хозяйства Республики Татарстан организовано в западной части республики, на территории Апастовского, Верхнеуслонского, Зеленодольского, Кайбицкого муниципальных районов.

Территория лесничества граничит:

- на севере и севере-востоке с Куйбышевским водохранилищем;
- на юге востоке - с Камско-Устьинским районом;
- на юге - с Буинским лесничеством;
- на западе - с Кайбицким лесничеством;

Протяженность территории Приволжского лесничества с севера на юг 74 км с запада на восток 47 км. Контора Приволжского лесничества располагается в деревне Фурцева, расположенной в 45 км от столицы Республики Татарстан (г. Казань). Адрес: 422574, Республика Татарстан, Верхнеуслонский район, д. Фурцева, ул. Центральная, д. 16.

Таблица 1.1 - Структура Приволжского лесничества

№ п/п	Наименование участковых лесничеств	Номера лесных кварталов	Административный район	Общая площадь, га
1	2	3	4	5
1	Ключищенское	1-19, 21-52, 61-65, 67-68, 70-87	Верхнеуслонский	5422
2	Свияжское	1-109	Верхнеуслонский Зеленодольский	7409
3	Теньковское	1-44, 50-56, 63-64	Верхнеуслонский	5427
4	Чулпанихинское	1-54, 57-88	Верхнеуслонский Апастовский Зеленодольский Кайбицкий	5907
5	Шеланговское	1-33, 53-60, 66	Верхнеуслонский	4001
	Всего			28 166
	По административным районам		Верхнеуслонский	24879
			Апастовский	1210
			Зеленодольский	1397
			Кайбицкий	680

Таблица 1.2 - Основные элементы организации территории лесничества

№п /п	Наименование участкового лесничества	Площадь, га	Колич. кварталов	Средняя площадь квартала га	Колич. выделов	Средняя площадь выдела, га
1	2	3	4	5	6	7
1	Ключищенское	5422	76	71,3	2165	2,5
2	Свияжское	7409	109	68,0	2680	2,8
3	Теньковское	5427	53	102,4	1973	2,8
4	Чулпанихинское	5907	92	64,2	2106	2,8
5	Шеланговское	4001	42	95,3	1627	2,5
Итого по лесничеству		28166	372	75,7	10551	2,7

Площадь Приволжского лесничества при проведении лесоустройства в его границах составила 28166 га.

1.1.2. Почвенно-климатические и лесорастительные условия

Территория лесничества относится к Предволжскому физико-географическому району Республики Татарстан. Территория сильно расчленена притоками р.Волги и Свияги. Здесь также имеются многочисленные овраги и балки, широко развита овражно-балочная сеть в Верхнеуслонском районе.

Вдоль правого берега р.Волга территория изрезана оврагами, которые называют "Услонские горы". Средняя высота над уровнем моря равна 183 м. К северу и западу достигая до 223 м. К западу от р.Свияги территория представляет собой слабоволнистую равнину до 150 м высоты над уровнем моря.

В геологическом отношении характеризуется отложениями пермской системы с ярусами:

-казанским с преобладанием карбонатных пород (доломитов, известняков)

-татарским из пестроцветных мергелей.

Почвенный покров здесь развивается на аллювиальных и делювиальных образованиях, на лесовидных суглинках и глинах.

На территории Приволжского лесничества распространены серые лесные почвы. По механическому составу почвы преимущественно суглинистые и глинистые. Почвы богаты питательными веществами и достаточно увлажнены.

Темно-серые лесные почвы, занимающие 13% покрытых лесной растительностью земель богаты питательными веществами и пригодны для выращивания высокопродуктивных насаждений. Серые лесные суглинистые и глинистые почвы пригодны для выращивания на территории лесничества сложных по составу насаждений - дубовых, липовых, березовых, осиновых насаждений.

По степени влажности значительная часть почв относится к категории свежих.

Климат умеренно-континентальный. На территории функционирования лесничества теплое лето, умеренно-холодная зима. Средняя температура января 16°С. Январь является самым холодным месяцем. Средняя температура июля +25°С. Июль является самым теплым месяцем.

Средняя годовая температура составляет 2-3°С.

Среднее количество осадков от 460 до 520 мм. Абсолютный минимум температуры равен -44-48°С. Максимальные температуры достигают +37-40°С. Снежный покров образуется после середины ноября, его таяние происходит в первой половине апреля. Продолжительность снежного покрова составляет 140-150 дней в году, средняя высота - 35-45 см.

Продолжительность вегетационного периода 165 дней. Начало и конец вегетационного периода при среднесуточной температуре воздуха +5°С.

Количество тепла и влаги достаточно для произрастания древесной и кустарниковой растительности. К неблагоприятным метеорологическим факторам, приводящим к пагубным последствиям относятся:

- поздние весенние заморозки в мае и реже в июне,
- резкое понижение температуры в отдельные годы (ниже -40°C),
- наличие суховеев и низкой абсолютной и относительной влажностью воздуха.

Преобладающими ветрами являются ветры юго-западного, южного и юго-восточного направлений. Неблагоприятными в летний период являются ветры южных направлений, отличающиеся сухостью и повышенной температурой (суховеи).

Гидрография и гидрологические условия. По территории лесничества протекают 2 крупных реки - Волга и Свияга. В северной части предприятия Волга течет с запада на восток, затем поворачивается на юг.

В западной части с юга на север протекает Свияга и впадает в Волгу.

Реки имеют устойчивый ледяной покров средней продолжительностью 5 месяцев. Покрывается ледяным покровом реки в середине ноября. Вскрытие рек происходит в середине апреля.

Характеристика рек и водоемов, протекающих по территории лесничества приведена в табл.1.3.

Таблица 1.3 - Характеристика рек и водоемов,
протекающих по территории лесничества

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

Лесорастительное районирование показывает географическое разнообразие лесов, как природной основы специализации

лесохозяйственного производства и организации его на зонально-типологической основе.

На основе лесорастительного районирования проводятся виды специализированного районирования - лесопожарное, лесосеменное, лесомелиоративное, лесовосстановительное и др. Согласно статье 15 Лесного кодекса и приказа Министерства Природных ресурсов и экологии РФ от 18 августа 2014 г. №367 "Об утверждении перечня лесорастительных зон Российской Федерации и перечня лесных районов РФ" леса Приволжского лесничества отнесены к лесостепной зоне, лесостепному району европейской части Российской Федерации.

Пути транспорта. Район расположения лесничества характеризуется развитой сетью всех путей транспорта. С запада на восток автомобильная дорога Москва-Уфа, с севера на юг Казань-Ульяновск.

Характеристика дорог на территории лесничества приведена в таблице 1.4. На территории функционирования лесничества имеются автомобильные дороги лесохозяйственного назначения - 83,2 км, в том числе грунтовые - 78,2 км.

Таблица 1.4 - Характеристика дорог на территории лесничества

Виды дорог	Протяжённость дорог, км					Общего пользования
	Всего	Лесохозяйственные (по типам)				
		I тип	II тип	III тип	Итого	
1	2	3	4	5	6	7
Дороги, всего	83,2	1,8	11,2	57,7	70,7	12,5
в том числе:						
а) автомобильные	83,2	1,8	11,2	57,7	70,7	12,5
из них:						
с твёрдым покрытием	5,0					5,0
грунтовые	78,2	1,8	11,2	57,7	70,7	7,5
В том числе Круглогодочного действия	30,5		6,2	23,0	29,2	1,3

1.2. Характеристика лесного фонда

1.2.1. Распределение лесного фонда по целевому назначению и категориям земель

Распределение лесов Приволжского лесничества по категориям земель приведена в таблице 1.5.

Так, из общей площади лесов - 28166 га, площадь лесных земель равна 27072,6 га, площадь нелесных земель - 1093,4 га. В доле нелесных земель преобладают сенокосы - 242,8 га, дороги и просеки - 128,2 га, болота - 273,4 га, прочие земли - 184,2 га.

Земли, занятые лесными культурами составляют 4898,7 га.

Таблица 1.5 - Распределение лесов Приволжского лесничества по категориям земель

Категория земель	Всего по лесничеству	
	га	%
1	2	3
1. Общая площадь лесов	28166	100
2. Лесные земли - всего	27072,6	96,1
2.1. Земли покрытые лесной растительностью всего:	26827,7	95,2
в том числе лесные культуры	4898,7	17,4
2.2. Земли не покрытые лесной растительностью – всего:	244,9	0,9
в том числе-несомкнувшиеся лесные культуры	157,4	0,6
питомники и лесные плантации	2,9	
Фонд лесовосстановления :	84,6	0,3
Всего		
гарь	0,3	
погибшие древостой		
вырубки	42,9	0,15
прогалины, пустыри	41,4	0,15
3. Нелесные земли - всего	1093,4	3,9
в т.ч.		
пашни	8,3	
сенокосы	242,8	0,9
пастбища, луга	86,8	0,3
воды	61,0	0,2
сады	4,9	
дороги, просеки	128,2	0,5
усадьбы и прочие объекты	95,3	0,3
болота	273,4	1,0
пески	8,5	
прочие земли	184,2	0,7

В таблице 1.6 приведены площади и запасы особо защитных участков лесов по Приволжскому лесничеству. Здесь преобладают участки лесов вокруг сельских пунктов и садовых товариществ - 5683,7, далее ООПТ - 5413,0 га, и берегозащитные, почвозащитные участки лесов, которые расположены вдоль водных объектов, склонов оврагов - 2596,1 га.

Таблица 1.6 - Площади и запасы особо защитных участков лесов
по Приволжскому лесничеству

№ п/п	Вид ОЗУ	Площадь, га	Запас, дес.м ³
1	Берегозащитные, почвозащитные участки лесов, расположенные вдоль водных объектов, склонов оврагов	2596,1	43236
2	Опушки лесов, граничащие с безлесными пространствами	99,3	1882
3	Участки лесов вокруг сельских населённых пунктов и садовых товариществ	5683,7	109057
4	Участки лесов с наличием реликтовых и эндемичных растений	42,9	1226
5	Леса, расположенные на склоне оврага, и полосы лесов шириной до 50 метров, примыкающие к кромке оврага (почвозащитные участки лесов)	272,9	5447
6	Небольшие участки лесов, расположенные среди безлесных пространств	1164,8	19167
7	Участки леса на крутых склонах (более 30%)	1,3	10
8	Особоохраняемые природные территории	5413,0	100077
9	Медоносные участки лесов	445,7	11819
Всего по лесничеству		15719,7	291921

1.2.2.Распределение покрытой лесом площади и запасов древесины по породам, классам возраста, классам бонитета и типам леса

Распределение покрытой лесом площади по группам возраста приводится в таблице 1.7.

Среди хвойных пород преобладают средневозрастные насаждения - 1022,6 га, среди твердолиственных и мягколиственных также средневозрастные - 8904,2 га и 3977,4 га.

Возрасты рубок лесных насаждений является важным показателем для проведения лесохозяйственных мероприятий в лесничестве (табл.1.8).

Таблица 1.7 - Распределение покрытой лесом площади по группам возраста

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

Группа пород	Всего		в том числе по группам возраста							
	площадь запас	%	Молодняки		Средне- возрастные		Приспевающие		Спелые и перестойные	
			площадь запас	%	площадь запас	%	площадь запас	%	площадь запас	%
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Всего										
Хвойные	<u>2288,3</u> 567,2	8,5	<u>699,9</u> 59,5	2,6	<u>1022,6</u> 312,3	3,8	<u>415,2</u> 142,7	1,5	<u>150,6</u> 52,7	0,6
Твёрдо- листвен- ные	<u>14856,3</u> 2548,0	55,4	<u>849,0</u> 60,6	3,2	<u>8904,2</u> 1585,1	33,2	<u>1906,2</u> 338,7	7,1	<u>3196,9</u> 563,6	11,9
Мягколи- ственные	<u>9683,1</u> 1878,6	36,1	<u>868,4</u> 53,6	3,2	<u>3977,4</u> 666,7	14,8	<u>1568,4</u> 344,7	5,9	<u>3268,9</u> 813,6	12,2
Итого	<u>26827,7</u> 4993,8	100	<u>2417,3</u> 173,7	9,0	<u>13904,2</u> 2564,1	51,8	<u>3889,8</u> 826,1	14,5	<u>6616,4</u> 1429,9	24,7

Типология вырубок была разработана И.С.Мелеховым. Она увязана с типами леса, исходными и будущими. Тип вырубки объединяет участки сплошной рубки, однородные по комплексу лесорастительных условий, по тенденциям их изменения и по лесовосстановительным процессам. От типа вырубки зависят успешность и длительность лесовосстановления, вероятность смены пород.

Таблица 1.8 - Возрасты рубок лесных насаждений

Виды целевого назначения лесов, в том числе категории защитных лесов	Преобладающие породы	Классы бонитета	Возрасты рубок, лет
1	2	3	4
Лесостепная зона Лесостепной район европейской части Российской Федерации			
Защитные леса	Сосна, лиственница, ель	Все бонитеты	101-120
	Дуб семенной, ясень	Все бонитеты	121-140
	Липа медоносная	Все бонитеты	81-90
	Дуб порослевой, клён, вяз, ильм	III и выше	71-80
		IV и ниже	61-70
	Берёза, липа, ольха чёрная	Все бонитеты	71-80
	Осина, осокорь	Все бонитеты	51-60
Эксплуатационные леса Запретные полосы лесов, расположенные вдоль водных объектов	Тополь (культуры)	Все бонитеты	36-40
	Сосна, лиственница, ель	Все бонитеты	81-100
	Дуб семенной, ясень	Все бонитеты	101-120
	Липа медоносная	Все бонитеты	81-90
	Дуб порослевой, клён, вяз, ильм	III и выше	61-70
		IV и ниже	51-60
	Берёза, липа, ольха чёрная	Все бонитеты	61-70
	Осина, осокорь	Все бонитеты	41-50
	Тополь (культуры)	Все бонитеты	31-35

Распределение покрытой лесом площади по классам бонитета приводится в таблице 1.9, 1,10. Среди хвойных пород преобладают древостои, произрастающие по I классу бонитета - 1378,5 га. В твердолиственных и мягколиственных насаждениях преобладают древостои II класса бонитета - 8176,1 га и 4486,3 га.

Внутри хвойных пород преобладает сосна обыкновенная, произрастающая по I классу бонитета. Еловые древостои в основном II класса бонитета - 243,3 га, лиственничные древостои I класса бонитета - 31,4 га. Внутри лиственных пород преобладает дуб черешчатый, произрастающая по II классу бонитета - 7406,1 га. Липовые древостои в основном также II класса бонитета - 2573,6 га, осиновые древостои представлены I класса бонитета - 1841,4 га.

Таблица 1.9 - Распределение покрытой лесом площади по классам бонитета
(по хвойным породам)

Преобладающая порода	Классы бонитета									Итого
	Iб	Iа	I	II	III	IV	V	Vа	Vб	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Сосна	21.6	429.8	1263.1	138.9	22.4					1875.8
Ель		1.8	84.0	234.3	35.6	0.7				356.4
Лиственница		19.8	31.4	4.9						56.1
Итого хвойные	21.6	451.4	1378.5	378.1	58.0	0.7				2288.3

Средний класс бонитета хвойных насаждений - I, твердолиственных и мягколиственных насаждений - II. Наиболее высокопроизводительными в условиях лесничества являются хвойные древостои. Насаждения Iб - II классов бонитета имеют долю 74,1% от площади покрытых лесной растительностью земель.

Таблица 1.10 - Распределение покрытой лесом площади по классам бонитета
(по лиственным породам)

Преобладающая порода	Классы бонитета									Итого
	Iб	Iа	I	II	III	IV	V	Vа	Vб	
Дуб (в)		2.2	861.5	7406.1	1247.5	13.1				9530.4
Дуб (н)				472.6	3739.0	266.5	14.1			4492.2
Ясень			7.3	1.6						8.9
Клён		1.7	40.9	266.1	248.9	14.2				571.8
Клён ясенелист.		0.7		20.6	25.2	4.8				51.3
Вяз				9.1	185.9	6.7				201.7
Итого твёрдолиственные		4.6	909.7	8176.1	5446.5	305.3	14.1			14856.3
Берёза	27.5	580.5	926.8	176.9	4.0					1715.7
Осина	2.1	324.0	1841.4	566.8	24.3					2758.6
Ольха серая				1.3	4.5					5.8
Ольха чёрная		1.4	5.0	49.1	8.3					63.8
Липа	11.7	14.9	226.4	2573.6	356.3					3182.9
Липа нектарная			109.3	1072.7	279.7					1461.7
Тополь					9.0					9.0
Тополь культуры				29.7	18.0	3.8				51.5
Осокорь				1.0						1.0
Ива древовидная			3.6	15.2	172.0	91.0	16.0			297.8
Итого мягколиственные	41.3	920.8	3112.5	4486.3	876.1	94.8	16.0			9547.8
Яблоня				0.8						0.8
Тальник					94.6	33.3				127.9
Ива кустарнико- вая					0.7	5.9				6.6

Средняя полнота насаждений лесничества - 0,6.

Среди хвойных пород средняя полнота насаждений 0,7, твердолиственных насаждений - 0,6, мягколиственных насаждений - 0,7.

Высокополнотные насаждения (0,8-1,0) составляют - 14,3 % от площади покрытых лесной растительностью земель, низкополнотные (0,3-0,5) составляют - 11,0% от площади покрытых лесной растительностью земель.

Таблица 1.11 - Распределение лесов по полнотам

Преобладающая порода	П о л н о т а								Итого
	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	
Сосна		60.6	55.8	265.9	759.6	456.7	208.7	68.5	1875.8
Ель		35.3	15.0	60.8	112.8	77.1	27.6	27.8	356.4
Лиственница		5.9	3.8	12.6	16.5	16.2	1.1		56.1
Итого хвойные		101.8	74.6	339.3	888.9	550.0	237.4	96.3	2288.3
Дуб (в)	20.6	189.4	892.0	4759.9	3168.1	303.4	158.8	38.2	9530.4
Дуб (н)	3.9	33.0	465.6	2829.5	1064.7	19.4	23.9	52.2	4492.2
Ясень		1.0	6.3		1.6				8.9
Клён		12.2	37.6	145.2	224.0	65.7	49.2	37.9	571.8
Клён ясенелист.		1.7	20.2	4.4	10.5	14.5			51.3
Вяз	3.6	5.9	85.8	94.9	8.6			2.9	201.7
Итого твёрдолиственные	28.1	243.2	1507.5	7833.9	4477.5	403.0	231.9	131.2	14856.3
Берёза	2.0	18.2	73.4	337.9	771.2	370.0	61.1	81.9	1715.7
Осина	0.7	6.9	91.9	506.9	1114.0	830.3	135.4	72.5	2758.6
Ольха серая			2.4	3.4					5.8
Ольха чёрная	5.8	2.1	7.6	45.1	3.2				63.8
Липа	0.4	96.1	292.9	1098.0	1307.3	297.6	57.1	33.5	3182.9
Липа нектарная	5.4	79.6	83.3	504.3	523.8	161.2	50.5	53.6	1461.7
Тополь			1.5	7.5					9.0
Тополь культуры		6.5	7.9	8.4	19.5	6.0	3.2		51.5
Осокорь	1.0								1.0
Ива древовидная	2.2	93.9	50.9	123.5	26.6	0.5	0.2		297.8
Итого мягколиственные	17.5	303.3	611.8	2635.0	3765.6	1665.6	307.5	241.5	9547.8
Яблоня			0.8						0.8
Тальник		22.2	14.2	69.8	21.7				127.9
Ива кустарник.			6.1		0.5				6.6
Итого кустарников		22.2	20.3	69.8	22.2				134.5
Всего по лесничеству	45.6	670.5	2215.0	10878.0	9154.2	2618.6	776.8	469.0	26827.7
%	0.2	2.5	8.3	40.6	34.1	9.8	2.9	1.6	100.0

Средний запас на 1 га покрытых лесной растительностью земель - 187 м³, спелых и перестойных - 217 м³.

Наиболее распространенными группами типов леса являются ДСКЛП, ЛПТР, ОСРТР занимающие 45,5%, 17,4%, 10,6% покрытых лесной растительностью земель.

Таблица 1.12 Распределение покрытых лесной растительностью земель по группам типов леса и преобладающим породам

Группа типов леса	Преобладающие породы									Итого
	С	Е	Л	Д	ДН	Я	Кл	КЛЯ	Прочие	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
БМШЗЛ				1,0					1666,9	1667,9
ВЗ								1,5	180,6	182,1
ДКЛС	2,1			343,7	1194,0		8,4		1,4	1549,6
ДПМ				86,5	163,5				1,8	251,8
ДСКЛП	1,5			8922,9	3112,7	7,3	19,5		136,6	12200,5
ЕД		250,5		1,2			5,7		1,1	258,5
ЕСЛ		101,2							7,3	108,5
ЗЛМШ	13,6		1,7							15,3
ЛПТР	1,0	4,7	2,2	141,6	22,0		12,1		4494,0	4677,6
ЛПХ									58,4	58,4
ОЛТВ									67,9	67,9
ОСК									2,8	2,8
ОСКЛ									21,9	21,9
ОСРТР	0,4			9,6					2835,1	2845,1
СЕ	1,8								0,6	2,4
СКЛ	127,6		0,4				1,5			129,5
СКЛД				21,0			524,1	26,8		571,9
СЛЖ	1046,7		21,2	2,9					15,9	1086,7
СЛЩ	681,1		30,6						0,3	712,0
ТАЛ								23,0	392,2	415,2
ЯКЛП						1,6	0,5			2,1
Итого	1875,8	356,4	56,1	9530,4	4492,2	8,9	571,8	51,3	9884,8	26827,7

В насаждения Приволжского лесничества доминирует тип лесорастительных условий (ТЛУ) Д2 (свежая дубрава) - 79,7% от площади покрытых лесной растительностью земель. Эдафическая сетка П.С.Погребняка. Построил классификацию типов условий местопроизрастания леса, получившую в концентрированном виде выражение в известной «эдафической сетке лесов». В ее основе заложены две классификационные ординаты: влажности почвы и её плодородия. Сетка состоит из шести градаций влажности (гигротопов):

0 – очень сухие почвы;

1 – сухие;

2 – свежие;

3 – влажные;

4 – сырые;

5 – болота.

Четыре градаций плодородия от наиболее бедных участков, называемых борами, до наиболее богатых дубрав (трофотопов):

A – боры;

B – субори;

C – сложные субори;

D – дубравы.

Основателем первой научной классификации лесов – лесной типологии – был выдающийся русский лесовод Г.Ф.Морозов. он одним из первых ученых дал определение понятию «тип насаждений». Слово «тип» в русском языке означает обобщающий образ, основной образ или первообраз. По мнению Г.Ф. Морозова «Тип леса – это совокупность насаждений, объединенных в одну обширную группу общностью почвенно-грунтовых условий».

С типом леса связан бонитет, который является оценкой продуктивности древостоя. Кроме продуктивности, выражаемой в объёме древесины, получаемой с единицы площади, тип леса характеризует также сортиментный состав и качество древесины. Тип леса (тип лесорастительных условий) необходимо учитывать и при планировании лесохозяйственных мероприятий: планировании рубок, выборе способа очисткилесосек, проектировании содействия естественному возобновлению или лесокультурных работ и т. д.

Таблица 1.12 Распределение покрытых лесной растительностью земель по типам лесорастительных условий и преобладающим породам

Тип лесорастительных условий	Преобладающие породы									Итого
	С	Е	Л	Д	ДН	Я	Кл	КЛЯ	Прочие	
В2	14,7		1,7						47,4	63,8
В3								5,8	388,3	394,1
В4								17,2	79,6	96,8
Д1	129,7		0,4	343,7	1194,0		16,9		159,9	1844,6
Д2	678,7	250,8	32,8	8920,3	3102,7	8,9	546,9	9,1	7846,9	21397,1
Д3	5,3	4,4		177,0	16,4		8,0	17,7	211,1	439,9
Д4				86,5	160,4			1,5	186,8	435,2
С2	1047,4	91,7	21,2	2,9	15,6				815,0	1993,8
С3		9,5							88,7	98,2
С4					3,1				61,1	64,2
Итого	1875,8	356,4	56,1	9530,4	4492,2	8,9	571,8	51,3	9884,8	26827,7

1.3. Выводы

1. Приволжское лесничество Министерства лесного хозяйства Республики Татарстан организовано в западной части республики, на территории Апастовского, Верхнеуслонского, Зеленодольского, Кайбицкого муниципальных районов. Площадь Приволжского лесничества составила 28166 га.

2. В природно-климатическом отношении, в отношении количества тепла и влаги на территории хорошие условия для произрастания древесной и кустарниковой растительности. К неблагоприятным метеорологическим факторам, приводящим к пагубным последствиям относятся: поздние весенние заморозки, резкое понижение температуры, наличие суховея.

3. Из общей площади лесов - 28166 га, площадь лесных земель равна 27072,6 га, площадь нелесных земель - 1093,4 га. В доле нелесных земель преобладают сенокосы - 242,8 га, дороги и просеки - 128,2 га, болота - 273,4 га, прочие земли - 184,2 га.

4. Среди хвойных пород преобладают древостои, произрастающие по I классу бонитета - 1378,5 га. В твердолиственных и мягколиственных насаждениях преобладают древостои II класса бонитета - 8176,1 га и 4486,3 га.

5. Средний запас на 1 га покрытых лесной растительностью земель - 187 м³, спелых и перестойных - 217 м³. Наиболее распространенными группами типов леса являются ДСКЛП, ЛПТР, ОСРПР.

2. СПЕЦИАЛЬНАЯ ЧАСТЬ

2.1. Состояние вопроса по литературным источникам

Предволжье Республики Татарстан расположен в лесостепной зоне. Это обуславливает здесь формирование различной флоры и фауны и вызывает интерес исследователей.

Выпускная квалификационная работа посвящена изучению березовых фитоценозов Приволжского лесничества Республики Татарстан. Выбранная тема выпускной работы обусловлена следующими положениями:

- В Республике Татарстан погодные условия лета 2010 года значительно повлияли на состояние лесных ресурсов. Истощение лесов вызвалось ураганами, засухами, ветровалами, пожарами и другими условиями. Древостои стали высыхать, появились фито и энтомофитовредители. Изучение состояния березовых биогеноценозов Предволжья после засухи лета 2010 года Республики Татарстан требует более детального исследования. Поэтому нами изучались березовые экосистемы Предволжья.

- При изучении березовых биогеноценозов необходимой задачей является исследование почвенных условий произрастания березовых экосистем. Почвы являются важнейшим экологическим фактором, определяющим рост и развитие лесных растений. Исследование почв лесных насаждений лесостепной зоны является актуальным направлением.

- Создание устойчивых берёзовых культур требуют многолетних исследований, выявления закономерностей взаимоотношений между лесными фитоценозами, почвенно-экологическими условиями, растительным и животным миром. Рациональное использование лесных ресурсов, сохранение их устойчивости и продуктивности требует разработки научно-обоснованных мероприятий. Это также позволит сохранить биологическое разнообразие в природе.

Согласно учебника по дендрологии Н.Е.Булыгина и В.Т.Ярмишко (2002) биоэкология березы повислой (*Bétula péndula*) следующая. Это крупное дерево до 25-35 м высотой, 0.6-0.9 м в диаметре. Крона широкая, яйцевидно-коническая, часто со свисающими концами ветвей. У молодых деревьев кора ствола тонкая, гладкая, имеет бронзово-медный оттенок; у старых нижняя часть ствола покрыта толстой коркой с глубокими черноватыми трещинами, а верхняя белой, гладкой, листовидной берестой (Н.Е.Булыгина и В.Т.Ярмишко, 2002).

Побеги молодых деревьев и поросли покрыты многочисленными шершавыми бородавками, отчего эту березу часто называют бородавчатой. Листья 4-7 см длиной, на удлинённых побегах и у поросли треугольные, на укороченных часто ромбовидные, с оттянутой вершиной, по краю неравнодвоякопильчатые, голые, с верхней стороны с легким блеском, осенью желтые.

Цветет береза одновременно с облиствением, что является фенологическим сигналом наступления разгара весны, или зеленой весны. Созревание плодов происходит в середине лета. В это время плодовые сережки становятся сухими, светло-коричневыми или темно-желтоватыми, достигают 27-40 мм длиной и 5-10 мм толщиной. Быстро разрушаются ветром, разбрасывая семянки и трехлопастные чешуйки (бывшие прицветники). Семянки до 3.5 мм длиной и 2.5 мм шириной, продолговато-эллиптические, темно-желтые, с 2 светлыми крылышками, которые в 2 раза шире плодика и возвышаются над его основанием. Семена, попавшие на влажную почву, быстро прорастают. В первый год растение вырастает всего на несколько сантиметров, но уже к 2 годам может достигать 25-40 см, а в 3 года – 60-100 см и более.

Береза является одной из наиболее быстрорастущей древесных пород лесов России. Плодоносить она начинает с 7-15 лет при одиночном стоянии на

опушках и с 20-30 лет в насаждениях. Хорошо возобновляется порослью от пня, сохраняя эту способность до 60 лет и более.

Береза повислая очень зимостойка и легко переносит как поздневесенние, так и ранневесенние заморозки. Мужские сережки, зимующие голыми, в отдельные годы могут повреждаться морозами. В таких случаях из-за недостаточного опыления может наблюдаться массовое образование партенокарпических плодов.

Являясь мезофитом, береза способна переносить засушливые периоды, во время которых часть её листьев желтеет и опадает, что при недостатке воды резко сокращает испаряющую поверхность листьев. Береза очень светолюбива, её крона ажурна, пропускает много света, березовые насаждения быстро изреживаются, поэтому под пологом березняков возобновляются другие древесные породы и развивается обильный травяной покров.

Береза повислая к плодородию почвы среднетребовательна. В лесах она является ценной почвоулучшающей породой. Это активный пионер леса, часто заселяющий вырубку хвойных или широколиственных пород. Березняки создают обширную сырьевую базу лесной индустрии.

У березы хорошо выражено сокодвижение, начало которого является одним из индикаторов наступления фенологической весны. Очень ценятся березовые капы – это мощные наплывы на стволах, образующиеся из придаточных почек. Помимо капов на стволах березы также могут образовываться крупные наросты чаги (березового черного гриба) – образования, вызываемые грибом *Inonotus obliquus*.

В степной и лесостепной зонах европейской части Российской Федерации, в Северном Казахстане и Западной Сибири березу повислую широко применяют для создания полезащитных и противоэрозионных лесных полос. Ценится береза и в озеленении; особенно декоративны её плакучие формы.

В данном разделе мы остановимся на изученности почв и растительности лесных экосистем Республики Татарстан. Изучением почв и растительности Республики Татарстан занимались многие исследователи. Почвы и растительность лесных биогеоценозов Республики Татарстан изучали Большой вклад в изучение лесных биогеоценозов внесли такие учёные как С. И. Коржинский (1887, 1891), А. Я. Гордягин (1922), М. В. Марков (1948), Н. П. Крылов (1881), В. С. Порфирьев (1950, 1977), Ф. В. Аглиуллин (1986, 1991), И. А. Алексеев (1980), П. М. Верхунов (1996), К. В. Краснобаева (1976, 1977), В. И. Пчелин (1958, 1990, 1998), А. С. Яковлев и И. А. Яковлев (1999), А. Х. Газизуллин, А. Т. (1979, 1990, 1993, 2005), А. Т. Сабиров (1990, 2001).

Вопросам практики лесного хозяйства посвящены работы Мурзова А. И., Сухова М. М., Кузнецова Н. А. и др. Вопросы лесовосстановления, посадка лесных культур, состояние и перспективы развития питомнической базы приводятся в книге «Леса Татарстана» (2003). Продуктивность и состояние лесных культур региона освещены в трудах М. А. Карасевой, Н. В. Кречетовой, Н. Д. Васильева, Е. М. Романова и др.

Кандидатская диссертация доцента кафедры лесоводства и лесных культур Сингатуллина И. К. была посвящена изучению березовых фитоценозов лесостепи Республики Татарстан. Березовые ассоциации растительности Закамья Республики Татарстан отражены в трудах М. В. Маркова (2000).

Проблемы лесокультурного производства, защитного лесоразведения рассматриваются в работе А. Г. Гаянова «Леса и лесное хозяйство Татарстана» (2001). Автор отмечает то, что наряду с решением почвозащитных и водоохраных задач, лесоразведение решает также и задачу увеличения лесистости территорий. В этой же работе отражены березовые насаждения Республики Татарстан.

Формирование лесных биогеоценозов происходит в тесной взаимосвязи с почвенными условиями. В книге М.А.Винокурова и П.В.Гришина «Лесные почвы Татарии», выпущенной в 1962 году, охарактеризованы почвы определенных лесных насаждений. Взаимосвязь почв и леса отмечалась в работах многих ученых (Гуман, 1911; Крюденер, 1914; Гордягин, 1922; Тюрин, 1922; Морозов, 1930, 1949; Сукачев, 1930; Зонн, 1954, 1956, 1964; Ткаченко, 1955; Погребняк, 1955; Данилов, 1956; Чистяков и Денисов, 1959; Орфанитский, 1963; Смирнов, 1965, 1968; Смологонов и Фирсова, 1966; Газизуллин, 1972, 1993; Карпачевский, 1981; Чертов, 1981; Шакиров и Арсланов, 1982; Гиляев, 1998; Газизуллин, Минниханов, Гиляев и Гиззатуллин, 2000; Сабиров, 2001).

Важным вкладом в изучении почв Среднего Поволжья является докторская диссертация А.Х.Газизуллина на тему: «Почвенно-экологические условия формирования лесов Среднего Поволжья». В ней автор обосновано выделил на уровне самостоятельных типов коричнево-бурые лесные и бурые лесные почвы, составлен систематический список лесных почв региона, в зональном разрезе выявлены закономерности взаимосвязи между рельефом, почвообразующими горными породами, лесной растительностью и почвами. Почвенно-экологические условия формирования лесов Среднего Поволжья отражены в работе А.Х.Газизуллина (2005). Факторы почвообразования региона приведены в труде А.Х.Газизуллина и А.Т.Сабирова «Экологические условия почвообразования Среднего Поволжья» (1995). Они подробно рассмотрели вопросы генезиса и лесорастительных свойств почв лесных биогеоценозов, а также вопросы взаимосвязи почв и лесной растительности.

А.Т.Сабиров (2000) полно и подробно раскрывает генезис и свойства почв под темнохвойными формациями на территории Среднего Поволжья.

Вопросы ведения лесного хозяйства в малолесных районах рассмотрены в работе А.Х.Газизуллина, Р.Н.Минниханова и В.Н.Гиззатуллина «Ведение

комплексного, многоцелевого лесного хозяйства в малолесных регионах» (2003). Продуктивность и состояние культур лиственницы в Среднем Поволжье наиболее полно освещены в трудах М.А.Карасёвой.

Особенностям роста высокопроизводительных культур сосны в зависимости от почвенно-грунтовых условий и первоначальной густоты в условиях Среднего Поволжья посвящена работа А.Х.Газизуллина и А.Т.Сабилова (1990). Почвенно-экологические условия произрастания высокопроизводительных культур сосны и ели в лесостепи Среднего Поволжья рассматриваются в научной статье А.Х.Газизуллина и В.И.Пчелина (1986). Рост и производительность культур ели в лесостепи Среднего Поволжья описывается в работе А. Х. Газизуллина (1990). В работе А.Х.Газизуллина, Р.Н.Минниханова, А.М.Гиляева, В.Н.Гиззатуллина «Пихта сибирская в лесах Среднего Поволжья» (2000) приводится характеристика почв и растительности пихтовых насаждений региона.

Свойства почв лесных биогеоценозов Среднего Поволжья освещены в работе А. Х. Газизуллина и А. Т. Сабилова «Бурозёмообразование и псевдоподзоливание в почвах лесов Среднего Поволжья и Предуралья» (1997). В работе А. Т. Сабилова «Взаимосвязь почв и растительности в природных ландшафтах» (2001) освещены вопросы взаимовлияния почв и растительности в еловых и пихтовых лесах региона. Также в его работах полно и подробно раскрывается генезис и свойства почв под темнохвойными формациями на территории Среднего Поволжья (2000).

В работах А.С. Пуряева (2002, 2003, 2005) охарактеризованы почвенно-экологические условия произрастания лесных насаждений мелиоративного действия Предволжья Республики Татарстан.

В области ландшафтно-экологических закономерностей пространственной структуры и динамики фиторазнообразия занимается Т.В.Рогова (2001, 2005). Пространственно-функциональной структурой и динамикой биоразнообразия фрагментированных ландшафтов зонального

экотона занимаются сотрудники кафедры общей экологии Казанского (Приволжского) федерального университета. Вопросами создания продуктивных и устойчивых сосновых и еловых культур в Республике Татарстан отражены и в научных исследованиях сотрудников Татарской лесной опытной станции.

Предволжье Республики Татарстан включает различные природные ландшафты. Это - сельскохозяйственные угодья, лесные экосистемы, склоновые земли, овражно-балочные системы. Природные ландшафты здесь подвержены водной и ветровой эрозии, которая смывает плодородный слой почв, загрязняет водоемы, снижает плодородие земель и урожайность сельскохозяйственных культур. Также присущи оползневые процессы. Важно защитить природные ландшафты от эрозионных процессов. Рациональное использование плодородия почв и защита их от деградации является важнейшей задачей стоящей перед учеными и работников сельского и лесного хозяйства.

В настоящее время накоплено достаточно много научных трудов по изучению состояния, продуктивности лесных насаждений, их почвенных условий произрастания. Березовые экосистемы, произрастающие в условиях Приволжского лесничества Республики Татарстан способствуют в природных ландшафтах сохранению плодородия почв, повышают лесистость региона и устойчивость природных систем, имеют важное почвозащитное, водоохранное, водорегулирующее, берегоукрепляющее, санитарно-оздоровительное, эстетическое значение. Они произрастают в различных элементах ландшафта. При изучении березовых биогеоценозов необходимой задачей является исследование почвенных условий произрастания березовых экосистем. Ведь почвы - являются важнейшим экологическим фактором, определяющим существование лесных формаций.

Актуальность исследования березняков особенно выросла после засухи лета 2010 года. Погодные условия оказали значительное негативное

воздействие на состояние лесных ресурсов. Древостои стали высыхать, появились фито и энтомовредители. Истощение лесов приводит к потере их устойчивости, уменьшению биологического разнообразия в лесных формациях региона. Изучение природно-климатических условий произрастания березы, их состояния и продуктивности в конкретных физико-географическом регионе позволит разработать мероприятия, направленные на повышение продуктивности лесов, их устойчивости. Это также позволит сохранить биологическое разнообразие в природе.

2.2. Программа, методы и объекты исследований

2.2.1. Программа и методы исследований

Целью выпускной квалификационной работы является изучение продуктивности и состояния прибрежных березняков Чулпанихинского участкового лесничества Республики Татарстан.

Для изучения продуктивности, состояния и почвенных условий произрастания прибрежных березовых насаждений Чулпанихинского участкового лесничества Республики Татарстан нами выбран комплексный биогеоэкологический метод. Здесь подразумевается подробное изучение растительного покрова и почв лесных экосистем.

1. Изучение научной, нормативной литературы по исследуемому вопросу, ведомственных документов лесничества;
2. Натурное обследование участков с последующей закладкой пробных площадей;
3. Лесоводственно-таксационная характеристика пробных площадей;
4. Изучение морфологических свойств почв;
5. Изучение санитарного состояния березовых насаждений;
6. Камеральная обработка полевых экспериментальных данных;
7. Оценка состояния березняков региона и лесорастительных свойств почв.

Материалы по исследованиям березовых экосистем собирались в полевой период 2017-2019 годов, в соответствии с программой и методикой сбора материала, составленного доктором биологических наук, профессором кафедры таксации и экономик лесной отрасли Сабировым А.Т., при участии кандидата биологических наук, доцента Гибадуллина Р.З. Работы по изучению растительности и почв березовых насаждений проводились в три периода: подготовительный, полевой и камеральный. В подготовительный период мы рассматривали научную, нормативную

литературу по исследуемому вопросу, ведомственные документы лесничества. Также изучались план организации и развития лесного хозяйства; таксационное описание насаждений; план – планшет лесного массива; анализ почвенных очерков и картографических материалов района и республики.

Места закладки пробных площадей нами были заранее определены по плану лесонасаждений. Далее для выполнения полевых работ нами была сформирована бригада. Для изучения растительности и почв нами подготовили полевое оборудование. Перед выходом в лес провели инструктаж по технике безопасности при проведении полевых и лабораторных научных исследований.

Согласно методики сбора материала предусматривалась закладка пробных площадей в березовых насаждениях. Полевыми рекогносцировочными исследованиями уточнили объекты исследований, программу и методики изысканий. Закладка пробных площадей производилась в соответствии ОСТ 56-69-83 «Пробные площади лесоустойчивые, методы закладки». Пробную площадь закладывали отступая от края леса, дорог. На пробной площади все части были однородны по таксационным показателям и интенсивности ведения хозяйства в них. Березовые насаждения выбрали различного возраста и с полнотой более 0.7. Размер пробной площади охватывал не менее 200 деревьев основного элемента леса. Во время исследований пробную площадь ограничили визирами с помощью угломерного инструмента, по краям ставили вешки. По периметру пробную площадь промерили мерной лентой. Пробные площади привязали к квартальной сети. После составлялся схематический чертеж пробной площади в масштабе 1:1000, где указывались привязка к квартальной сети, румбы промеров линий и подсчитывалась площадь пробы.

При изучении лесоводственно-таксационных показателей насаждений вначале определялось расстояние между рядами и в ряду, затем производился сплошной пересчет деревьев по 2 см ступеням толщины и по породам.

Таблица 2.1

Шкала категорий состояния деревьев

Категория деревьев	Основные признаки	Дополнительные признаки
Лиственные породы		
1-без признаков ослабления	Листья зеленая, блестящая, крона густая, прирост текущего года нормальный для данной породы, возраста, условий местопроизрастания и времени года	
2- ослабленные (сухокронные 1/4)	Листья зеленая, крона слабо ажурная, прирост может быть ослаблен по сравнению с нормальным, усохших ветвей менее 1/4	Могут быть местные повреждения ветвей, корневых лап и ствола, механические повреждения, единичные водяные побеги
3~ сильно ослабленные сухокронные до 1/2)	Листья мельче или светлее обычной, преждевременно опадает, крона изрежена, усохших ветвей от 1/4 до 1/2	Признаки предыдущей категории выражены сильнее, попытки поселения или удавшиеся местные поселения стволовых вредителей, сокоотечение и водяные побеги на стволе и ветвях
4 – усыхающие 5 (сухокронные более чем на 1/2)	Листья мельче, светлее или желтее обычной, преждевременно опадает или увядает, крона изрежена, усохших ветвей от 1/2 до 3/4	На стволе и ветвях возможны признаки заселения стволовыми вредителями (входные отверстия, насечки, сокоотечение, буровая мука и опилки, насекомые на коре, под корой и в древесине), обильные водяные побеги, частично усохшие или

		усыхающие
5-1 сухостой текущего года (свежий)	Листва усохла, увяла или преждевременно опала, усохших ветвей более 3/4, мелкие веточки и кора сохранились	На стволе, ветвях и корневых лапах часто признаки заселения стволовыми вредителями и поражения грибами
6- сухостой прошлых лет (старый)	Листва и часть ветвей опали, кора разрушена или опала на большей части ствола	Имеются вылетные отверстия насекомых на стволе, ветвях и корневых лапах, на коре и под корой грибница и плодовые тела грибов

При этом деревья разделяли на деловые, полуделовые, дровяные, сухостойные, их отмечали мелом. На пробных площадях произвели сплошной пересчет деревьев с разделением на деревья без признаков ослабления (табл. 2.1), ослабленные, сильно ослабленные, усыхающие, сухостой текущего года и сухостой прошлых лет (Санитарные правила в лесах Российской Федерации, 2005; с изменениями от 5 апреля 2006 г.).

Далее определили высоты деревьев преобладающих ступеней толщины (15-16 деревьев). Нами охарактеризовывалось возобновление древесных пород. К всходам относятся деревца до 10 см высоты, а к подросту - деревья выше 10 см. При характеристике подроста и всходов указывались их состав, возраст, происхождение, количество, высота, характер распределения, состояние жизнеспособности. Описание подлеска проводилось с указанием состава, количества, высоты, характера распределения по площади, состояния жизнеспособности. Для описания травяного покрова использовали метод Друде (табл.2.2). При этом определяли и общую степень покрытия поверхности травяной растительностью.

Таблица 2.2

Шкала оценок обилия по Друде

Балл	Обозначение обилия по Друде	Характеристика обилия
1	sol (solitariae)	Единично
2	sp (sparsae)	Рассеянно
3	cop 1 (copiosae 1)	Довольно обильно
4	cop 2 (copiosae 2)	Обильно

5	сop 3 (сopiosae 3)	Очень обильно
---	--------------------	---------------

Нами производилось изучение почвенно-грунтовых условий произрастания березовых фитоценозов. Вначале с помощью прикопок устанавливали структуру почвенного покрова пробной площади. Далее выбрали место с типичной для участка почвой и заложили почвенный разрез глубиной до 2-2,2 м.

Для описания почвы использовали карточки описания почвенного разреза. При этом вначале внесли данные по местоположению разреза (республика, район, лесничество, квартал, выдел), далее дали характеристику макрорельефа, мезорельефа и микрорельефа.

При описании почвенного разреза дается характеристика лесной подстилки, указывается тип подстилки (муль, модер или мор), её мощность, строение, состав, плотность, цвет, переход в нижний горизонт. Характеризуются морфологические признаки почв по генетическим горизонтам: окраска, структура, гранулометрический состав, сложение, влажность каждого генетического горизонта, новообразования, включения, характер перехода одного горизонта в другой. С помощью 10 % соляной кислоты определяется глубина залегания, характер вскипания карбонатов. Описываются условия увлажнения, отмечается уровень грунтовых вод. Производится зарисовка профиля, дается предварительное название почвы.

В лабораторных (камеральных) условиях производилось вычисление таксационных показателей лесных насаждений пробных площадей. Определили средний диаметр, среднюю высоту, класс бонитета, сумму площадей сечений, относительную полноту, запас древостоя. Оценено санитарное состояние берёзовых насаждений. Проведены лабораторные анализы различных свойств почв березовых экосистем. Лесорастительную оценку почв производили по морфологическим, физическим и физико-химическим свойствам. В конце работы определены мероприятия по сохранению и воспроизводству продуктивных березовых насаждений в условиях Приволжского лесничества Республики Татарстан.

2.2.2. Общая характеристика объектов исследований

На территории Приволжского лесничества имеются благоприятные природные условия для успешного произрастания берёзовых, дубовых, осиновых, липовых, сосновых, еловых насаждений. В составе лесного фонда лесничества количество берёзовых фитоценозов составляет всего 6,4%, что свидетельствует о важности сохранения и воспроизводства берёзовых насаждений. При этом в составе березняков (табл.2.3) доминируют древостои I класса бонитета – 54,0% и с полнотой 0,7-0,8 – 66,5%. На территории лесничества распространены типы лесорастительных условий С₂ (свежая суборь) и Д₂ (свежая дубрава).

Таблица 2.3

Распределение берёзовых насаждений Приволжского лесничества по классам бонитета и полнотам

Ед. изм	Класс бонитета								Итого							
	Іб		Іа		І		ІІ			ІІІ						
га	27,5		580,5		926,8		176,9		4,0		1715,7					
%	1,6		33,8		54,0		10,3		0,3		100					
Полнота																
	0,3		0,4		0,5		0,6		0,7		0,8	0,9	1,0			
га	2,0		18,2		73,4		337,9		771,2		370,0		61,1		81,9	1715,7
%	0,1		1,1		4,3		19,7		44,9		21,6		3,6		4,7	100

Пробные площади расположены в Чулпанихинском участковом лесничестве Приволжского лесничества Республики Татарстан. Пробные площади были заложены на распространенных типах рельефа на территории лесничества и на распространенных типах берёзовых лесов. Описание растительности и почв изученных берёзовых биогеоценозов проведено под руководством доктора биологических наук, профессора кафедры таксации и экономик лесной отрасли Сабирова А.Т. Сопряженность типов леса и типов почв приведены в табл. 2.4. Изученная площадь в берёзовых биогеоценозах составляет 0,22-0,29 га. Приведём общую характеристику насаждений и почв изученных лесных биогеоценозов.

Пробная площадь №1 заложена в квартале 38 Чулпанихинского участкового лесничества в березняке кленово-разнотравном, которая произрастает произрастают на рендзине выщелоченной среднесуглинистой. Почва развита на пермских отложениях. Состав древостоя 10Б. Культуры березы имеют I класс бонитета. Тип лесорастительных условий – Д₂.

Пробная площадь №2 заложена также в квартале 38 Чулпанихинского участкового лесничества ближе к реке Свияга. Тип леса - березняк кленово-разнотравный, который произрастает на аллювиальной тяжелосуглинистой почве, развитой на аллювиальных отложениях. Состав древостоя 10Б. Культуры березы имеют I класс бонитета. Тип лесорастительных условий – С₂.

Пробная площадь №3 заложена в квартале 38 около реки Свияга в березняке кленово-разнотравном. Почва – аллювиальная тяжелосуглинистая, образованная на аллювиальных отложениях. Состав древостоя 10Б. Древостой березы повислой произрастает по I классу бонитета. Тип лесорастительных условий – С₂. (свежая суборь).

Таблица 2.4

Общая характеристика лесных биогеоценозов пробных площадей

Пробная площадь квартал	Пло- щадь пробы, га	Тип леса	Состав древос- стоя	Тип под- стил-ки	Почва
<u>1</u> 38	0,26	Березняк кленово- разнотравный	10Б	Муль	Рендзина выщелоченная среднесуглиниста я
<u>2</u> 38	0,29	Березняк кленово- разнотравный	10Б	Муль	Аллювиальная дерновая тяжелосуглиниста я
<u>3</u> 38	0,22	Березняк кленово- разнотравный	10Б	Муль	Аллювиальная дерновая тяжелосуглиниста я

2.3. Результаты исследований и их анализ

2.3.1. Растительность и почвы березовых экосистем пробных площадей

В Приволжском лесничестве Республики Татарстан имеются благоприятные экологические условия для успешного произрастания берёзовых, дубовых, осиновых, липовых, сосновых, еловых лесов с богатым подлеском и травяным покровом. После засухи лета 2010 года берёзняки начали испытывать угнетение, а уже с лета 2012 началось массовое усыхание березовых насаждений. Поэтому сохранение уникальных березовых насаждений является важнейшей лесохозяйственной и экологической задачей, стоящей перед работниками лесного хозяйства и экологами Республики Татарстан.

Объектом исследования являются березовые фитоценозы различного возраста. Приведём общую характеристику насаждений и почв изученных лесных биогеоценозов пробных площадей.

Пробная площадь №1 заложена в **березняке кленово-разнотравном**. Древостой представлен культурами березы повислой 29 лет. Культуры березы имеют I класс бонитета. Насаждения произрастают на выщелоченной среднесуглинистой рендзине (дерново-карбонатной среднесуглинистой почве) сформировавшейся на пермских красноцветных породах. Тип лесорастительных условий – Д₂ (свежая дубрава).

Пробная площадь 2 заложена в **березняке кленово-разнотравном**. Древостой состоит из одного яруса. Это культуры березы 36 летнего возраста. Культуры березы имеют Ia класс бонитета. Фитоценоз произрастает на аллювиальной дерновой почве, сформировавшаяся на аллювиальных отложениях. Тип лесорастительных условий – С₂ (свежая суборь).

Пробная площадь 3 заложена в **березняке кленово-разнотравном**. Насаждения березы искусственного происхождения. Состав древостоя 10 Б.

Возраст культур 34 года. Класс бонитета культур березы Ia. Березняк произрастает на аллювиальной дерновой почве, сформировавшаяся на аллювиальных отложениях. Тип лесорастительных условий – С₂.

Таблица 2.5

Общая характеристика лесных биогеоценозов пробных площадей

№ ПП	Тип леса	Состав древостоя	Схема смещения пород	Схема посадки, м	Почва	Почвообразующая порода	Тип подстилки ТЛУ
1	Березняк кленово-разнотравный	10Б	Б-Б-Б-Б- -Б-Б-Б	4,0 – 4,5х0,75	Рендзин а выщелоченная	Пермские красноцветные породы	<u>Муль</u> Д2
2	Березняк кленово-разнотравный	10Б	Б-Б-Б-Б- -Б-Б-Б	3,5 – 5,1х0,75	Аллювиальная дерновая	Аллювиальные отложения	<u>Муль</u> С2
3	Березняк кленово-разнотравный	10Б	Б-Б-Б-Б- -Б-Б-Б	4,0 – 4,8х0,75	Аллювиальная дерновая	Аллювиальные отложения	<u>Муль</u> С2

ТЛУ – тип лесорастительных условий

Таким образом, в ходе исследования лесных насаждений было установлено, что они относятся к типу леса – березняк кленово-разнотравный. Изученные культуры березы повислой являются продуктивными. Лесные культуры березы произрастают на рендзине выщелоченной среднесуглинистой, образованной на богатых кальцием, элементами питания пермских красноцветных породах и аллювиальных дерновых тяжелосуглинистых почвах, развитых на аллювиальных отложениях. На формирование лесных почв оказывают влияние речные воды, заполняющие прибрежные территории во время весеннего половодья. С речными водами на

поверхность почв приносятся и мелкодисперсные вещества. Это влияние особенно значительно на пробных площадях 2 и 3.

Почвы пробных площадей по генезису относятся к выщелоченным рендзинам и аллювиальным дерновым. Морфологическая характеристика аллювиальной дерновой тяжелосуглинистой почвы разреза 2 следующая.

Строение профиля почвы:

АО 0-2 см. Бурая, рыхлого сложения, свежая, типа муть, состоящая из опада веточек, листьев, трав. Переход ясный.

А1 2-15 см. Темно-серый, рыхлый с обилием корней растений, свежий, комкавато-зернистый, среднесуглинистый; переход постепенный.

АВ 15-29 см. Белесовато-бурой окраски, свежий, плотный, слоевато-ореховатой структуры, тяжелосуглинистый, имеются много корней и корневин; переход постепенный.

В1 29-57 см. Серовато-бурой окраски, плотный, ореховатой структуры, тяжелосуглинистый, свежий, встречаются корни, корневины, переход постепенный.

В2 57-102 см. Коричнево-бурый, плотный, свежий, ореховато-призматической структуры, тяжелосуглинистый, имеются корни, корневины, переход постепенный.

ВС 102-153 см. Буро-желтой окраски, свежий, плотный, не ясной ореховатой структуры, имеются частые корневины и мелкие корни, тяжелосуглинистый; переход постепенный.

С 153-205 см. Буровато-желтой окраски, плотный, свежий, облессованный тяжёлый суглинок, бесструктурный с частыми корнями и корневинами.

По гранулометрическому составу изученные почвы относятся к среднесуглинистым и тяжелосуглинистым.

Выщелоченные рендзины по морфологическим описаниям выделяются выраженной структурностью горизонтов а и АВ, что характеризует их благоприятные физические свойства. На образование хорошей структуры

оказывают влияние насыщенность данных почв катионами кальция, органическими веществами.

Данные показывают, что в исследованных нами лесных почвах реакция почвенного раствора изменяется от слабокислой в верхнем горизонте до близкой к нейтральной в материнской породе разреза 1. При этом более кислой реакцией обладают иллювиальные горизонты. Среди рассмотренных нами почв более кислой реакцией характеризуется аллювиальная дерновая почва разреза 2.

Показатели гидролитической кислотности более высокие в лесной подстилке, где присуще наибольшее накопление органических веществ. Перегнойно-аккумулятивные горизонты, которые также насыщены органическими веществами, обладают значительной гидролитической кислотностью.

Для успешного произрастания растений важным показателем является также содержание обменных оснований (кальция и магния). Данный показатель в наибольшем количестве находится в гумусовом горизонте – 15,1-16,2 мг.экв/100 г почвы. Это связано биогенным накоплением данных элементов в гумусовом горизонте. В материнской породе изученных почв также отмечено увеличение обменных оснований.

Исследованные почвы характеризуются довольно высокой степенью насыщенности основаниями. В нижних горизонтах выщелоченной рендзины отмечается повышение величин степени насыщенности основаниями.

Нами изучено содержание гумуса в лесных почвах.

В рендзине выщелоченной среднесуглинистой разреза 1 в горизонте А1 содержание гумуса равно 6.4%, в горизонте АВ – 3.8 %, а в горизонте В – 0,9 %.

В почве разреза 2 содержание гумуса в горизонте А1 составляет 4,2 %, в горизонте АВ – 2,3 %, в горизонте В1 – 0,5 %.

Исследования показывают, что перегнойно-аккумулятивные горизонты почв обогащены органическим веществом. С глубиной происходит уменьшение содержания гумуса. В почве разреза 2 с глубиной происходит более резкое снижение содержания гумуса, чем в почве разреза 1. Лесные подстилки насаждений являются источником гумусовых веществ почв, содержат элементы питания для роста и развития растений.

Рендзины выщелоченные региона часто развиты на богатых почвообразующих породах. Такие почвы в целом (корни деревьев проникают глубоко) обладают хорошими лесорастительными свойствами. Данные почвы обладают благоприятными физическими и физико-химическими свойствами для выращивания лесных культур березы повислой.

В целом, почвы исследованных березовых биогеоценозов обогащены подвижными соединениями фосфора и калия. Изученные почвы березовых биогеоценозов по гранулометрическому и структурному составу обладают благоприятными свойствами для произрастания требовательных к почве лесообразующих пород.

После проведения полевых биогеоценологических исследований и камеральной обработки полученных данных мы дали характеристику биологического разнообразия древесных, кустарниковых и травянистых растений лесных биогеоценозов пробных площадей.



Рис.2.1. Березовый фитоценоз с богатым подлеском пробной площади 1



Рис.2.2. Здоровые деревья берёзы повислой пробной площади 1



Рис.2.3. Рядовые культуры берёзы повислой пробной площади 2



Рис.2.4. Богатый флористический состав в березовой экосистеме пробной площади 2

Березняк кленово-разнотравный (пробная площадь 1). Изучен в Чулпанихинском участковом лесничестве Приволжского лесничества, квартал 38. Площадь заложенной пробы составила 0,26 га. Рельеф – ровная поверхность с 10° уклоном южной экспозиции. Состав насаждения 10 Берёзы. Средняя высота древостоя 21,5 м. Возраст лесных культур березы 29 лет. Класс бонитета I. Березовые насаждения представляют собой 7-ми рядную полосу, с расстояниями в междурядьях: 4,2 м, 4,4 м, 4,5 м, 4,4 м, 4,5 м, 4,0 м. Расстояние в ряду составляет 0,75 м. В подросте наличествует осина.

Подлесок представлен клёном ясенелистным, яблоней лесной, жимолостью татарской. Березовый фитоценоз пробной площади 1 имеет следующий флористический состав:

1. Берёза повислая
2. Осина
3. Клён ясенелистный
4. Яблоня лесная
5. Жимолость татарская
6. Ландыш майский
7. Пролесник многолетний
8. Одуванчик лекарственный
9. Клевер луговой
10. Подмаренник мягкий
11. Вьюнок полевой
12. Земляника лесная
13. Нювня тёмно-бурая
14. Бедренец камнеломка
15. Лапчатка прямая
16. Горошек мышиный
17. Астрагал солодколистный
18. Коровяк метельчатый
19. Овсяница луговая
20. Осока соседняя
21. Репешок обыкновенный
22. Зверобой продырявленный



Рис.2.5. Деревья березы повислой с развитой кроной пробной площади 3



Рис.2.6. Березовое насаждение ППЗ искусственного происхождения

Березняк кленово-разнотравный (пробная площадь 2). Исследован в прибрежной зоне реки Свияга в Чулпанихинском участковом лесничестве Приволжского лесничества, квартале 38. Площадь заложенной пробы составила 0,29 га. Рельеф – склоновая поверхность с 12° уклоном южной экспозиции. Состав насаждения 10 Берёзы. Средняя высота полога березового древостоя 24,5 м. Возраст лесных культур березы 36 лет. Бонитет Ia. Насаждения представлены 7-ми рядной полосой имеющей ширину 25 м. Расстояния в междурядьях от 3,5 до 5,1 м, расстояния в ряду составляли 0,75 м. В подросте присутствует дуб черешчатый. Подлесок представлен следующими видами растений: клён ясенелистный, яблоня лесная, жимолость татарская. Березовый фитоценоз пробной площади 2 состоит из следующего биологического разнообразия растений:

1. Берёза повислая
2. Дуб черешчатый
3. Клён ясенелистный
4. Яблоня лесная
5. Жимолость татарская
6. Пролесник многолетний
7. Полынь обыкновенная
8. Тысячелистник обыкновенный
9. Одуванчик лекарственный
10. Клевер луговой
11. Нонея тёмно-бурая
12. Бедренец камнеломка
13. Земляника лесная
14. Подмаренник мягкий
15. Звездчатка ланцетовидная
16. Вероника дубравная
17. Мыльнянка лекарственная
18. Чина луговая
19. Астрагал солодколистный
20. Подорожник средний
21. Лютик многоцветковый
22. Нивяник обыкновенный
23. Овсяница луговая
24. Дудник лесной
25. Репешок обыкновенный
26. Зопник клубненосный
27. Просвирник мавританский

Березняк кленово-разнотравный (пробная площадь 3). Исследованная территория находится в Чулпанихинском участковом лесничестве Приволжского лесничества. Площадь заложенной пробы составила 0,22 га. Состав насаждения 10 Берёзы. Средняя высота полога древостоя 23,1 м. Возраст лесных культур берёзы 34 года. Бонитет Ia. Насаждения представляют собой 7-ми рядную лесную полосу шириной 26 м. Расстояния в междурядьях 4,0–4,8 м, расстояния в ряду составляли 0,75 м. В подросте имеется дуб черешчатый. Подлесок: клён ясенелистный, яблоня лесная, жимолость татарская.

Берёзовый фитоценоз пробной площади 3 имеет следующий флористический состав:

1. Берёза повислая
2. Дуб черешчатый
3. Клён ясенелистный
4. Яблоня лесная
5. Жимолость татарская
6. Пролесник многолетний
7. Полынь обыкновенная
8. Тысячелистник обыкновенный
9. Одуванчик лекарственный
10. Клевер луговой
11. Бедренец камнеломка
12. Земляника лесная
13. Подмаренник мягкий
14. Звездчатка ланцетовидная
15. Вероника дубравная
16. Мыльнянка лекарственная
17. Чина луговая
18. Астрagal солодколистный
19. Подорожник средний
20. Лютик многоцветковый
21. Нивяник обыкновенный
22. Овсяница луговая
23. Репешок обыкновенный
24. Зопник клубненосный

Флористический состав изученных березняков представлен 6 видами древесных и кустарниковых, а также и 29 видами травянистых растений. Наибольшее количество видов растений выявлено в березовом насаждении пробной площади 1. Березовые биогеоценозы являются местом хранения биологического разнообразия в ландшафтах Предволжья Республики Татарстан.

Таблица 2.6

Флористический состав исследованных березовых фитоценозов
Чулпанихинского лесничества

№ п/п	Русское название	Латинское название
Древесная растительность		
1	Береза повислая	<i>Bétula péndula</i>
2	Дуб черешчатый	<i>Quercus robur</i>
3	Клён ясенелистный	<i>Ácer negundo</i>
4	Осина (тополь дрожащий)	<i>Pópulus trémula</i>
5	Яблоня лесная	<i>Malus silvestris</i>
Кустарниковая растительность		
6	Жимолость татарская	<i>Lonicera tatarica</i> L.
Травянистая растительность		
7	Астрагал солодколистный	<i>Astragalus glycyphyllus</i>
8	Бедренец камнеломка	<i>Pimpinella saxifraga</i>
9	Вероника дубравная	<i>Veronica chamaedrys</i>
10	Вьюнок полевой	<i>Convolvulus arvensis</i>
11	Горошек мышиный	<i>Vicia cracca</i> L.
12	Дудник лесной	<i>Angelica silvestris</i> L.
13	Звездчатка ланцетовидная	<i>Stellaria holostea</i>
14	Зверобой продырявленный	<i>Hypericum perforatum</i>

Окончание таблицы 2.6		
15	Земляника лесная	<i>Fragaria viridis</i>
16	Зопник клубненосный	<i>Phlomis tuberosa</i> L.
17	Клевер луговой	<i>Trifolium pratense</i>
18	Коровяк метельчатый	<i>Verbascum lychnitis</i>
19	Лапчатка прямая	<i>Potentilla erecta</i> Raeusch
20	Ландыш майский	<i>Convallaria majalis</i> L.
21	Лютик многоцветковый	<i>Ranunculus polyanthemos</i> L.
22	Мыльнянка лекарственная	<i>Saponaria officinális</i>
23	Нивяник обыкновенный	<i>Leucanthemum vulgare</i> Lam.
24	Нонея тёмно-бурая	<i>Nonea pulla</i> DC.
25	Овсяница луговая	<i>Festuca pratensis</i> Huds.
26	Одуванчик лекарственный	<i>Taráxacum officinále</i>
27	Осока соседняя	<i>Cárex contigua</i> Hoppe
28	Подмаренник мягкий	<i>Galium mollugo</i>
29	Подорожник средний	<i>Plantago media</i> L.
30	Полынь обыкновенная	<i>Artemisia vulgaris</i> L.
31	Пролесник многолетний	<i>Mercuriális perénis</i>
32	Просвирник мавританский	<i>Malva mauritiana</i>
33	Репешок обыкновенный	<i>Agrimónia eupatória</i>
34	Тысячелистник обыкновенный	<i>Achillea millefolium</i> L.
35	Чина луговая	<i>Lathyrus pratensis</i> L.

Лесохозяйственные мероприятия должны быть направлены не только на получение качественной древесины, недревесных ресурсов леса, но и на сохранение биологического разнообразия в лесных формациях.

2.3.2. Санитарное состояние березовых древостоев

Нами изучено санитарное состояние (табл. 2,7-2,9) березняков Чулпанихинского участкового лесничества. При проведении пересчёта по диаметру на пробных площадях, согласно Санитарным правилам в лесах Российской Федерации (2006), деревья березы повислой были распределены по категориям состояния: без признаков ослабления, ослабленные, сильно ослабленные, усыхающие, сухостой текущего года (свежий), сухостой прошлых лет (старый).

Таблица 2.7

Распределение деревьев березы повислой по ступеням толщины
и категориям состояния (ПП1)

Д, см	Категория состояния							
	без признаков ослаблени я	ослаб- ленные	сильно- ослабле нные	усыха- ющие	сухостой текущег о года	сухостой прошлы х лет	итого	
							шт	%
2		3		2		3	8	4,3
4		2	3			2	7	3,8
6	1	4				7	12	6,5
8	6	10	2			3	21	11,3
10	1		4				5	2,7
12	11	8				2	21	11,3
14	15	5					20	10,8
16	22	2	1			3	28	15,1
18	11	3					14	7,6
20	31	2					33	17,8
22	5	2					7	3,8
24	7						7	3,8

26	2							2	1,2
все го	шт	112	41	10	2	0	20	185	100
	%	60,5	22,1	5,4	1,2	0	10,8	100	

Таблица 2.8

Распределение деревьев березы повислой по ступеням
толщины и категориям состояния (ПП2)

Д, см	Категория состояния							
	без признаков ослаблени я	ослаб- ленные	сильно- ослабле нные	усыха- ющие	сухостой текущег о года	сухостой прошлы х лет	итого	
							шт	%
2		5	2	4			11	5,4
4		4	2	1		1	8	3,9
6		4	2	2		4	12	5,8
8	4	1	1			1	7	3,4
10	5	3	2				10	4,8
12	3	2					5	2,4
14	13	3	1				17	8,2
16	6	2	1				9	4,5
18	4	1					5	2,4
20	13						13	6,3
22	20						20	9,8
24	26						26	12,7
26	24						24	11,6
28	13						13	6,3
30	12						12	5,8

32	8							8	3,9
34	4							4	1,9
40	2							2	0,9
всего	шт	157	25	11	7	0	6	206	100
	%	76,2	12,1	5,4	3,4	0	2,9	100	

Наибольшим запасом сухостойных деревьев отличается березняк кленово-разнотравный пробной площади 1, произрастающем на выщелоченной рендзине. Здесь сказывается, по-видимому, и близкое залегание карбонатных известняков, влияющих на распространение корневой системы деревьев березы, слабая влагообеспеченность лесных насаждений во время засушливого лета.

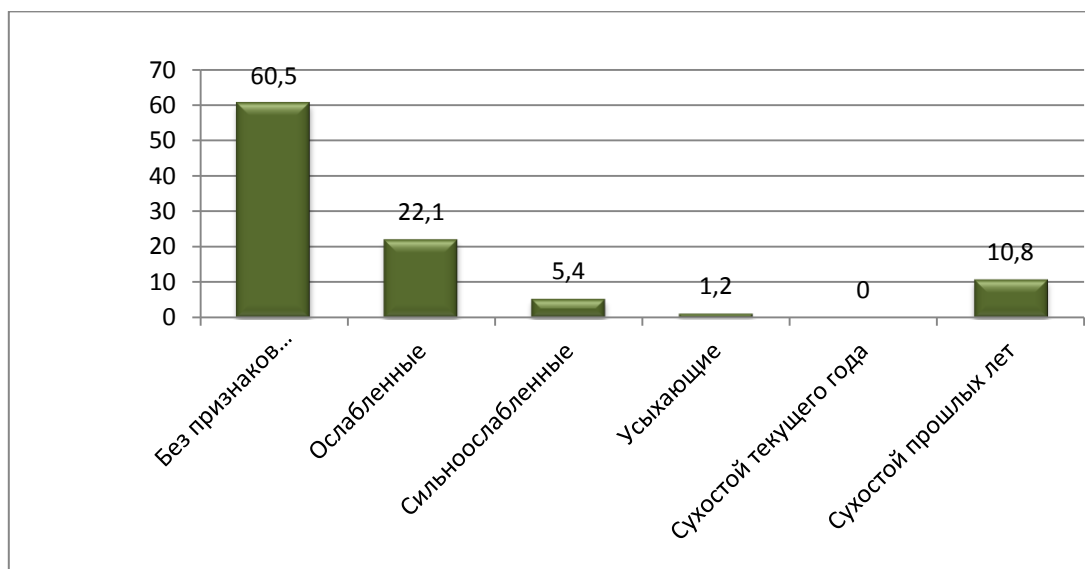


Рис.2.7. Распределение деревьев березы повислой по категориям состояния, % (ПП1)

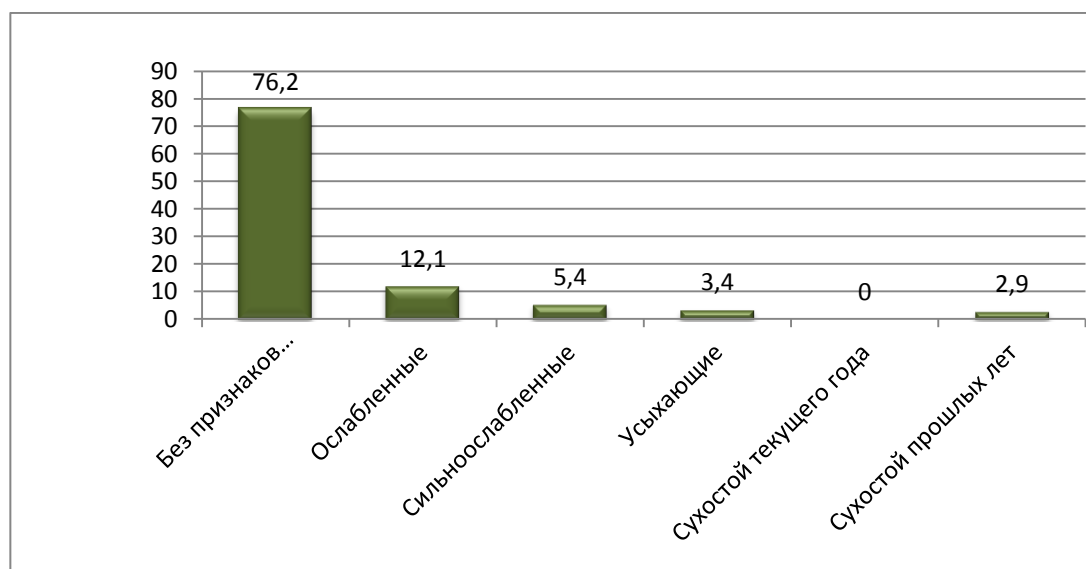


Рис.2.8. Распределение деревьев березы повислой по категориям состояния, % (ПП2)

В насаждениях встречаются следующие пороки: сухостой, валеж, двувершинность, искривленность, суховершинность, наличие трутовиков на стволах березы повислой.

Таблица 2.9

Распределение деревьев березы повислая по ступеням толщины и категориям состояния (ПП3)

Д, см	Категория состояния							
	без признаков ослаблени я	ослаб- ленные	сильно- ослабле нные	усыха- ющие	сухостой текущег о года	сухостой прошлы х лет	итого	
							шт	%
2		4	1	2			7	4,1
4		3	1	1			5	2,9
6		2	3		1		6	3,5

8		3		3		2	8	4,7	
10		4	2			1	7	4,1	
12	7	2	2				11	6,5	
14	9	3	1				13	7,6	
16	6						6	3,5	
18	5	3	1				9	5,3	
20	12						12	7,1	
22	14	1	1				16	9,4	
24	18	1					19	11,2	
26	17	2	2				21	12,4	
28	9		1				10	5,9	
30	11						11	6,5	
32	5						5	2,9	
34	2						2	1,2	
40	2						2	1,2	
все го	шт	117	28	15	6	1	3	170	100
	%	68,8	16,5	8,8	3,5	0,6	1,8	100	

Анализ данных показывает, что в культурах березы пробных площадей 1,2 и 3 количество деревьев без признаков ослабления составляет 60,5-76,2%. Доля сильноослабленных деревьев равна 5,4-8,8%. Содержание усыхающих деревьев невысока: всего 1,2-3,5%. Количество сухостоя прошлых лет составляет 1,8-10,8%.

Необходим комплексный лесопатологический мониторинг в березняках Предволжья Республики Татарстан.

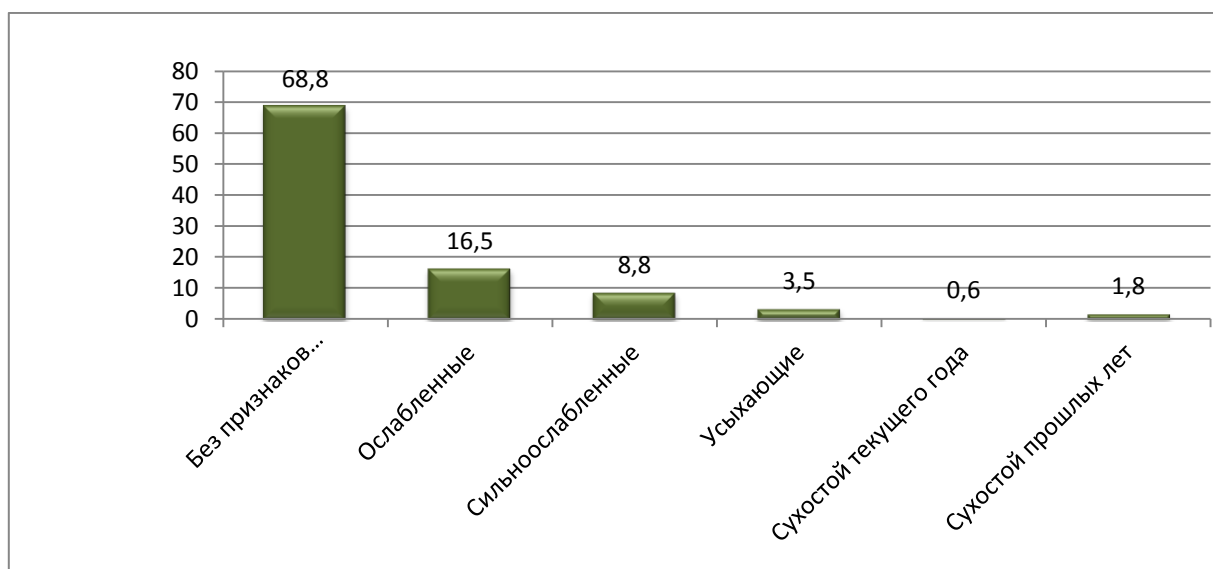


Рис.2.9. Распределение деревьев березы по категориям состояния, % (ППЗ)

Таблица 2.10

Распределение деревьев березы на пробных площадях по категориям состояния

№ ПП	Категория состояния деревьев, их количество в %					
	без признаков ослабления	Ослаблен- ные	сильно ослаблен ные	усыхаю- щие	сухостой текущего года (свежий)	сухостой прошлых лет (старый)
1	60,5	22,1	5,4	1,2	0	10,8
2	76,2	12,1	5,4	3,4	0	2,9
3	68,8	16,5	8,8	3,5	0,6	1,8

Состояние изученных березовых насаждений нами объединены на 4 категории: без признаков ослабления, сильноослабленные, усыхающие и сухостойные. Ниже, на рис.10. приведены сводные значения состояния березняков на пробных площадях. Они представлены в процентном соотношении.

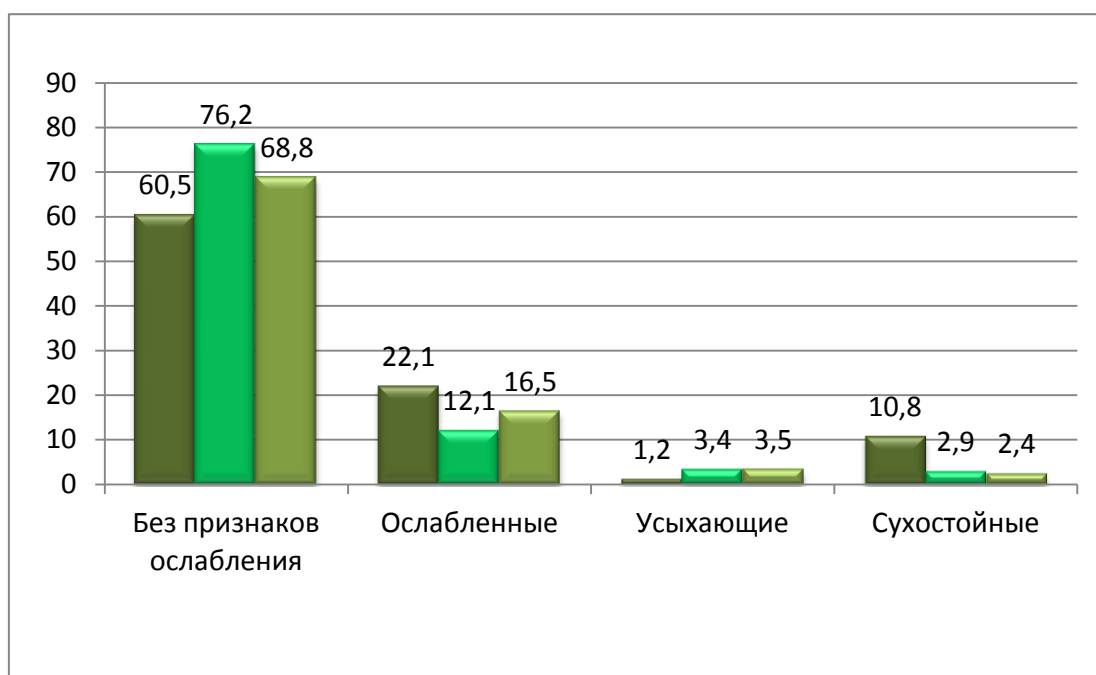


Рис.2.10. Распределение деревьев березы по объединенным категориям состояния, %

Из данных рис.2.10. видно, что из изученных трех лесных экосистем наибольшей устойчивостью обладает березовый фитоценоз пробной площади 2. В этой же пробной площади наименьшее количество ослабленных деревьев (12,1%). Наибольшим количеством сухостойных деревьев выделяется березняк, произрастающий на маломощной почве - выщелоченной рендзине. Следует отметить, что после засухи лета 2010 года в Предволжье во многих березняках началось усыхание древостоев. Исследованные нами березняки выделяются высокой продуктивностью и устойчивостью. При этом березняк на аллювиальной почве пробной площади 2, произрастающий около реки Свияга оказался более устойчив, что связано, по-видимому, влиянием более увлажненных условий местности. На устойчивость березняков против высоких температур оказало влияние и их молодой возраст. На сегодняшний день темпы усыхания березняков в регионе значительно снизились.

2.3.3. Таксационные показатели насаждений берёзы повислой

Нами проведены вычисления таксационных показателей березовых насаждений пробных площадей (табл. 2.11-2.13). Изученные насаждения характеризуются высокой продуктивностью: произрастает по I классу бонитета, имеют IV-V классы возраста.

Средний диаметр насаждений варьирует в пределах от 15,4 до 20,7 см, а средняя высота - в пределах от 16,9 до 21,5 м. Запас древесины берёзы на пробных площадях равен 148,6-229,9 м³/га.

Результаты общей характеристики лесных биогеоценозов пробных площадей показывают, что березовые экосистемы, сформированные культурами берёзы повислой, имеют различный возраст и запас древостоев. Они одноярусные, чистые по составу. Исследования показывают, что в условиях Чулпанихинского участкового лесничества на богатых почвах прибрежных территориях могут формироваться продуктивные и устойчивые против негативных погодных условий березовые насаждения. Однако они требуют постоянного ухода за ними и мониторинга состояния.

Таблица 2.11

Таксационная характеристика березовых культур
пробной площади 1

Состав	Порода	Возраст, лет	Средний диаметр, см	Средняя высота, м	Класс бонитета	Запас древостоя, м ³ /га
10Б	Б	35	15,4	16,9	Ia	148,6

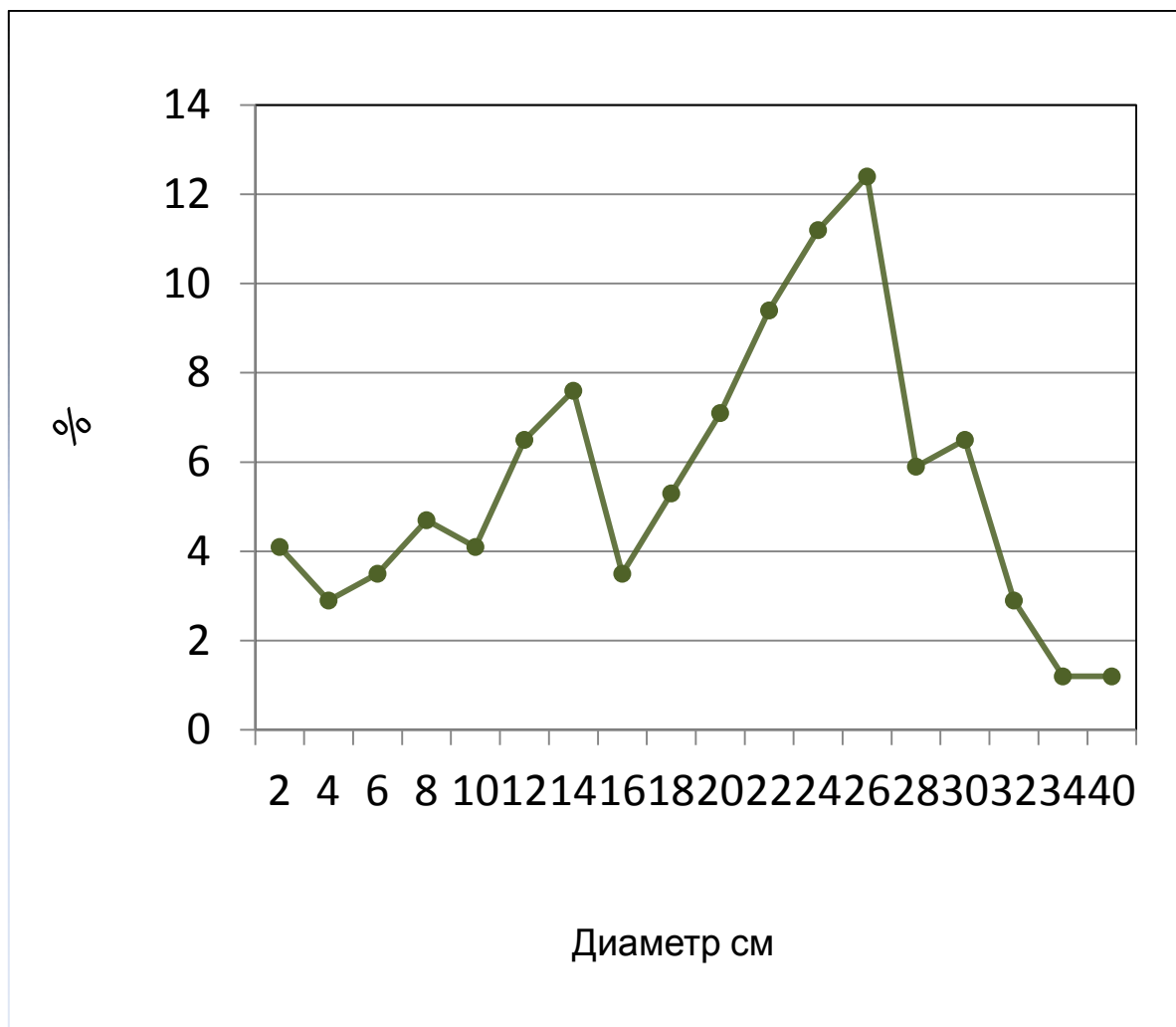


Рис.2.11. Распределение деревьев березы по вислой ПП 1 по ступеням толщины, %

Таблица 2.12

Таксационная характеристика березовых культур
пробной площади 2

Состав	Порода	Возраст, лет	Средний диаметр, см	Средняя высота, м	Класс бонитета	Запас древостоя, м ³ /га
10Б	Б	44	20,7	21,5	Ia	229,9



Рис.2.12. Распределение деревьев березы повислой ПП 2 по ступеням толщины, %

Таблица 2.13

Таксационная характеристика березовых культур
пробной площади 3

Состав	Порода	Возраст, лет	Средний диаметр, см	Средняя высота, м	Класс бонитета	Запас древостоя, м ³ /га
10Б	Б	44	20,3	20,8	Ia	197,4



Рис.2.13. Распределение деревьев березы повислой ПП 3 по ступеням толщины, %

2.4.Выводы

1.В условиях лесостепи Предволжья важная задача лесоводов – это сохранить и воспроизводить высокопродуктивные лесные фитоценозы, повысить устойчивость природных ландшафтов региона, защитить почвы от водной и ветровой эрозии. Леса Приволжского лесничества Республики Татарстан выполняют разнообразную экологическую роль в регионе. На сегодняшний день березовые насаждения Предволжья испытывают угнетенное состояние. Усыхание березовых фитоценозов, а иногда и их полное отмирание, отражается на снижении устойчивости и природных ландшафтов в целом. Необходимо проводить исследования состояния березовых лесов региона.

2.Заложены в березовых насаждениях 3 пробные площади, изучены их санитарное состояние и продуктивность . Березняки имеют III-IV класс

возраста (29-36 лет), и I-Ia класс бонитета. Данные насаждения продуктивные, они одноярусные, чистые по составу. Средний диаметр насаждений варьирует в пределах от 15,4 до 20,7 см, средняя высота изменяется в пределах от 16,9 до 21,5 м. Запас древесины березы на пробных площадях равна 148,6-229,9 м³/га. Распределение деревьев березы повислой по ступеням толщины на пробных площадях имеет следующие закономерности: на ПП1 кривая с развитием древостоя подходит к нормальному, а на ПП2 и ПП3 имеет правую асимметрию, вследствие сохранения здесь более крупных деревьев. Тип лесорастительных условий –Д2 (свежая дубрава) С2 (свежая сурамень).

3. Флористический состав изученных березняков представлен 6 видами древесных и кустарниковых, а также и 29 видами травянистых растений. Наибольшее количество видов растений выявлено на пробной площади 1. Березовые биогеоценозы являются местом хранения биологического разнообразия Предволжья Республики Татарстан.

4. В культурах березы повислой пробных площадей 1, 2 и 3 количество деревьев без признаков ослабления составляет 60,5-76,2%. Доля сильноослабленных деревьев равна 5,4-8,8%. Содержание усыхающих деревьев невысока: всего 1,2-3,5%. Количество сухостоя прошлых лет составляет 1,8-10,8%. Из изученных трех лесных экосистем наибольшей устойчивостью обладает березовый фитоценоз пробной площади 2. В этой же пробной площади наименьшее количество ослабленных и сухостойных деревьев (12,1% и 2,9% соответственно). Наименьшей устойчивостью характеризуется березняк пробной площади 1.

5. Лесные культуры березы повислой произрастают на выщелоченных среднесуглинистых рендзинах, образованных на богатых кальцием пермских красноцветных материнских породах и аллювиальных луговых, сформированных на аллювиальных отложениях. Подстилка в биогеоценозе хорошо разложившиеся типа муть.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ И МЕРОПРИЯТИЯ ПО СОЗДАНИЮ ПРОДУКТИВНЫХ БЕРЕЗОВЫХ ФИТОЦЕНОЗОВ В РЕГИОНЕ

На территории региона имеются благоприятные экологические условия для успешного произрастания берёзовых насаждений с богатым подлеском и травяным покровом. После экстремальных погодных условий лета 2010 года (засуха) начало происходить усыхание березняков, а весной-летом 2012 года усыхание березняков Предволжья начало принимать массовый характер. Поэтому объектами наших исследований были березовые фитоценозы Предволжья Республики Татарстан. В лесных биогеоценозах были изучены флористический состав насаждений, продуктивность и состояние древостоев, почвенно-грунтовые условия произрастания растительности. Изученные березовые насаждения представлены следующими типами леса: березняк рябиново-разнотравный и березняк разнотравный. Березняки сформировались на дерново-подзолистых и серых лесных почвах.

Березовые экосистемы выполняют в регионе почвозащитные, водорегулирующие, берегоукрепляющие, санитарно-оздоровительные функции. Поэтому лесовосстановление и лесоразведение продуктивных и устойчивых березовых фитоценозов является важнейшей задачей, стоящая перед лесоводами и экологами республики. Эффективным способом при этом является создание лесных культур с учетом их почвенных условий произрастания. Эффективно создавать смешанные культуры.

Согласно «Правилам ухода за лесами (Москва, 2017)» нормативы рубок, проводимых в целях ухода за лесными насаждениями, в березовых насаждениях лесостепного района европейской части Российской Федерации следующие:

Состав лесных насаждений до рубки	Группы типов леса (класс бонитета)	Возраст начала ухода, лет	Рубки осветления		Рубки прочистки		Рубки прореживания		Проходные рубки		Целевой состав к возрасту рубки (спелости)
			Минимальная сомкнутость крон до ухода	Интенсивность рубки, % по запасу	Минимальная сомкнутость крон до ухода	Интенсивность рубки, % по запасу	Минимальная полнота до ухода	Интенсивность рубки, % по запасу	Минимальная полнота до ухода	Интенсивность рубки, % по запасу	
			после ухода		после ухода		после ухода	повторяемость (лет)	после ухода	повторяемость (лет)	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1. Березовые насаждения: чистые и с небольшой примесью других пород	бруснично- вейниковые (II - I)	10 - 12	-	-	> 0,8	20 - 25	> 0,8	20 - 30	0,8	25 - 30	(8 - 10)Б
					0,7		0,7	8 - 10	0,6	10 - 15	(0 - 2)С
	сложные мелкотравные (II - I)	8 - 12	-	-	> 0,8	20 - 30	> 0,8	20 - 30	0,8	25 - 30	(8 - 10)Б
					0,7		0,7	8 - 10	0,6	10 - 15	(0 - 2)С (Е)
	чернично- мелкотравные (II - III)	8 - 12	-	-	> 0,8	20 - 25	> 0,8	20 - 30	0,8	25 - 30	(8 - 10)Б
					0,7		0,7	8 - 10	0,6	10 - 15	(0 - 2)С (Е)
	долгомошные (III - IV)	12 - 15	-	-	> 0,8	15 - 20	> 0,8	20 - 25	0,8	20 - 25	(8 - 10)Б
					0,7		0,7	8 - 10	0,6	10 - 15	(0 - 2)С
	сложные широкоотравные (Ia - I)	8 - 10	-	-	> 0,8	25 - 35	> 0,8	25 - 35	0,8	25 - 35	(8 - 10)Б
					0,7		0,7	8 - 10	0,6	10 - 15	(0 - 2)Е (С)

	чернично-широкотравные (III)	8 - 10	-	-	> 0,8 0,7	20 - 30	> 0,8 0,7	25 - 30 8 - 10	0,8 0,6	25 - 30 10 - 15	(8 - 10)Б (0 - 2)Е (С)
	приручейно-крупнотравные (II - III)	8 - 10	-	-	> 0,8 0,7	20 - 25	> 0,8 0,7	20 - 25 8 - 10	0,8 0,7	20 - 25 10 - 15	(8 - 10)Б (0 - 2)Е
2. Березово-осиновые насаждения, других пород	сложные мелкотравные (II - I)	6 - 8	0,8	20 - 40	0,8	20 - 40	0,8	20 - 40	0,7	20 - 40	(8 - 10)Б
			0,6		0,6		0,6	10 - 15	0,5	10 - 15	(0 - 2)С (0 - +)Ос
	чернично-мелкотравные (II - III)	6 - 8	0,8	20 - 40	0,8	20 - 40	0,8	20 - 40	0,7	20 - 40	(8 - 10)Б
			0,6		0,6		0,6	10 - 15	0,5	10 - 15	(0 - 2)С (0 - +)Ос
	сложные широкоотравные (Ia - I)	6 - 8	0,8	20 - 40	0,8	20 - 40	0,8	20 - 40	0,7	20 - 40	(8 - 10)Б
			0,6		0,6		0,6	10 - 15	0,5	10 - 15	(0 - 2) Е, С (0 - +)Ос
	чернично-широкотравные (I - II)	6 - 8	0,8	20 - 40	0,8	20 - 40	0,8	20 - 40	0,7	20 - 40	(8 - 10)Б
			0,6		0,6		0,6	10 - 15	0,5	10 - 15	(0 - 2)Е (0 - +)Ос
	приручейно-	6 - 8	0,8	20 - 35	0,8	20 - 35	0,8	20 - 30	0,7	20 - 30	(8 - 10)Б

	крупнотравные (II - III)		0,6		0,6		0,7	10 - 15	0,6	10 - 15	(0 - 2)Е (0 - +)Ос
3. Березово- еловые (с наличием под пологом березы достаточного количества деревьев ели - второй ярус ели или подрост)	сложные широкотравные (Ia - I)	4 - 6	0,8	20 - 30	0,8	20 - 30	0,8	20 - 35	0,7	25 - 35	(7 - 10)Б
			0,7		0,7		0,6	10 - 15	0,5	10 - 15	(0 - 3)Е II яр. (Пдр) 10Е
	чернично- широкотравные (I - II)	4 - 6	0,8	20 - 30	0,8	20 - 30	0,8	20 - 30	0,7	25 - 35	(7 - 10)Б
			0,7		0,7		0,7	10 - 15	0,5	10 - 15	(0 - 3)Е II яр. (Пдр) 10Е
	приручейно- крупнотравные (II - III)	4 - 6	0,8	20 - 30	0,8	20 - 30	0,8	20 - 30	0,7	25 - 30	(7 - 10)Б
			0,7		0,7		0,7	10 - 15	0,6	10 - 15	(0 - 3)Е II яр. (Пдр) 10Е

Примечания:

1. Исходный состав в графе 1 для всех видов рубок, проводимых в целях ухода за лесными насаждениями от рубок осветления до проходных рубок.
2. Максимальный процент интенсивности рубок приведен для насаждений сомкнутостью (полнотой), равной 1,0. При меньших показателях сомкнутости (полноты), наличии опасности резкого снижения устойчивости и других неблагоприятных условиях, а также проведении ухода на участках с сетью технологических коридоров интенсивность рубки соответственно снижается.

Повышение интенсивности может допускаться при прорубке технологических коридоров на (5 - 7% по запасу) и необходимости удаления большого количества нежелательных деревьев, не вызывающего отрицательных последствий.

В лесных насаждениях Предкамья Республики Татарстан в первую очередь необходимо проведение инвентаризации березняков региона, их состояние. Далее необходимо проведение санитарных рубок в деградирующих березняках с отбором сухостойных, усыхающих и зараженных болезнями и вредителями деревьев березы. Предлагаемые смешанные культуры из березы повислой и ели европейской в условиях Предкамья Республики Татарстан позволят создать продуктивные и устойчивые лесные экосистемы, сохранить биоразнообразие березняков в регионе. Необходимо продолжить изучение березовых биогеоценозов в конкретном физико-географическом районе, динамику их состояния. Эта работа актуальна ещё и тем, что такие исследования данного направления позволяют разработать мероприятия по сохранению биоразнообразия уникальных березовых экосистем в условиях лесостепи Предкамья Республики Татарстан.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

- 1.Ахтырцев Б.П. Серые лесные почвы Центральной России. – Воронеж: Изд-во ВГУ, 1979. - 232 с.
- 2.Булыгин, Н.Е. Дендрология: учебник/ Н.Е.Булыгин, В.Т.Ярмишко. 3-е изд., стереотип. – М.:МГУЛ, 2002. – 528 с.
- 3.Верхунов, П.М. Таксация леса: учебное пособие / П.М.Верхунов, В.Л.Черных. - Йошкар-Ола: Марийский государственный технический университет, 2007.-396 с.
- 4.Газизуллин, А.Х. Почвенно-экологические условия формирования лесов Среднего Поволжья. Т.1: Почвы лесов Среднего Поволжья, их генезис, систематика и лесорастительные свойства: Научное издание / А.Х.Газизуллин. – Казань: РИЦ «Школа», 2005а.-496 с.
- 5.Газизуллин, А.Х. Состояние березняков Возвышенного Заволжья Республики Татарстан после засухи 2010 года// А.Х.Газизуллин, И.К.Сингатуллин/ Вестник Казанского ГАУ.- №2 (32). – 2014.-С.99-103.
- 6.Газизуллин, А.Х. Почвообразование, почвы и лес: Монография/ А.Х.Газизуллин. – Казань: РИЦ «Школа», 2005б. – 540 с.
- 7.Газизуллин, А.Х. Ведение комплексного, многоцелевого лесного хозяйства в малолесных регионах: Научное издание/ А.Х.Газизуллин, Р.Н. Минниханов, В.Н. Гиззатуллин. - Казань.: 2003 - 216 с.
- 8.Государственный доклад о состоянии природных ресурсов и об охране окружающей среды Республики Татарстан в 2014 году. – Казань, 2015. - 531 с.
- 9.Желдак, В.И. Лесоводство: Учебник. Часть 1 / В.И. Желдак, В.Г.Атрохин. - М.: ВНИИЛМ, 2003.- 336 с.
- 10.Карасев, В.Н. Физиология растений: Учебное пособие / В.Н.Карасев. - Йошкар-Ола: МарГТУ, 2001.- 304 с.
- 11.Карпачевский, Л.О. Экологическое почвоведение / Л.О.Карпачевский.–М.:ГЕОС, 2005. – 336 с.

- 12.Карпачевский,М.Л. Основы устойчивого лесопользования: учеб. пособие для вузов. Всемирный фонд дикой природы (WWF)/ М.Л.Карпачевский, В.К.Тепляков, Т.О.Яницкая, А.Ю. Ярошенко.- М., 2009.- 143[1]с.
- 13.Киреев Д.М. Индикаторы лесов / Д.М.Киреев, П.А.Лебедев, В.Л.Сергеева.– СПб.: СПбГЛТУ, 2011. – 400 с.
- 14.Киреев, Д.М. Лесное ландшафтоведение: текст лекций / Д.М.Киреев. – СПб.:СПбГЛТУ, 2012. – 328 с.
- 15.Колбовский, Е.Ю. Ландшафтоведение: учеб.пособие для студ.высш. учеб. заведений / Е.Ю.Колбовский. – 2-е изд.,стер. - М.: Издательский центр «Академия», 2007. - 480 с.
- 16.Колесниченко, М.В. Лесомелиорация с основами лесоводства. – 2-е изд., перераб. и доп./ М.В.Колесниченко – М.:Колос, 1981. – 335 с.
- 17.Колобов, Н.В. Климат Среднего Поволжья/ Н.В.Колобов.– Казань: Изд-во Казан.ун-та, 1968.– 252 с.
- 18.Краснобаева К.В., Сингатуллин И.К. Рекомендации по ведению хозяйства в березняках подзоны смешанных лесов и лесостепи (на примере Республики Татарстан).- Казань, 2002. – 32 с.
- 19.Лебедева, Н.В. Биологическое разнообразие / Н.В. Лебедева, Н.Н. Дроздов, Д.А. Криволуцкий. – М.: ВЛАДОС, 2004 – 432 с.
- 20.Лесное хозяйство России: начало третьего тысячелетия. М.: ВНИИЛМ, 2003. - 176 с.
- 21.Лесной кодекс Российской Федерации. Комментарии: изд. 2-е, доп./ Под общ. Ред. Н.В. Комаровой, В.П. Рошупкина.– М.: ВНИИЛМ, 2007. - 856 с.
- 22.Лямеборшай, С.Х. Основные принципы и методы экологического лесопользования / С.Х.Лямеборшай. - ВНИИЛМ, 2003. - 296 с.
- 23.Мальков, Ю.Г. Мониторинг лесных экосистем: Учебное пособие / Ю.Г.Мальков, В.А.Закамский. –Йошкар-Ола: МарГТУ, 2006. – 212 с.

24.Мелехов, И.С. Лесоводство: учебник / И.С.Мелехов. - 3-е изд., испр. и доп. - М.: ГОУ ВПО МГУЛ, 2005. - 324 с.

25.Мелехов, И.С. Лесоведение: учебник / И.С.Мелехов. - 4-е изд. - М.: ГОУ ВПО МГУЛ, 2007. - 372 с.

26.Основы лесного хозяйства и таксация леса: Учебное пособие/В.Ф.Ковязин, А.Н.Мартынов, Е.С.Мельников, А.С.Аникин, В.Н.Минаев, Н.В.Беляева. – СПб.: Издательство «Лань», 2008. – 384 с.

27.ОСТ 56-69-83. Пробные площади лесоустроительные. Методы закладки.- М.: Изд-во ЦБНТИлесхоз, 1984.- 60 с.

28.Петров, В.Н. Организация, планирование и управление в лесном хозяйстве: Учебное пособие / В.Н.Петров.- СПб.: Наука, 2010. - 416 с.

29.Побединский, А.В. Водоохранная и почвозащитная роль лесов/А.В. Побединский -М.: Лесн. пром-сть, 1979. - 174 с.

30.Попова, А.В. Таксация леса. Учебная практика: учебное пособие/ А.В. Попова, В.Л. Черных. - Йошкар-Ола: Марийский государственный технический университет, 2009. – 264 с.

31.Пуряев А.С. Почвенно-экологические функции защитных лесных насаждений Предволжья Республики Татарстан: Автореф. дис. канд. биол. наук.- Казань., 2006.- 22 с.

32.Разнообразие и динамика лесных экосистем России. В 2-х кн.//А.С.Исаев (ред).Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Центр по проблемам экологии и продуктивности лесов РАН.- М.:Товарищество научных изданий КМК, 2012.- Кн1-461с., 2013.–Кн.2-478 с.

33.Родин, А.Р. Лесные культуры: учебник / А.Р.Родин.-3-е изд., испр. и доп.- М.:ГОУ ВПО МГУЛ, 2006.- 318 с.

34.Родин,А.Р. Лесомелиорация ландшафтов: учебник /А.Р.Родин, С.А. Родин. - М.: ГОУ ВПО МГУЛ, 2007.-165 с.

35.Романов, Е.М. Выращивание семян древесных растений: биоэкологические и агротехнологические аспекты: Научное издание/ Е.М. Романов. - Йошкар-Ола: МарГТУ, 2000 - 500 с.

36.Сабилов, А.Т. Основы экологического мониторинга природных ландшафтов: Учебное пособие / А.Т.Сабилов, В.Д.Капитов, И.Р.Галиуллин, С.Н.Кокутин. – Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2009. – 68 с.

37.Сабилов, А.Т. Почвенно-экологические факторы формирования прибрежных лесов. Наследие И.В.Тюрина в современных исследованиях в почвоведении: Материалы Международной научной конференции. Казань, 15-17 октября 2013 г./ А.Т.Сабилов, Д.С.Жубрин, Р.А. Ульданова. – Казань: Изд-во «Отечество» , 2013. С. 148-151.

38.Сабилов, А.Т.Экологические факторы формирования фитоценозов Среднего Поволжья: Учебное пособие/А.Т.Сабилов, А.Х.Газизуллин. Казань: Изд-во «ДАС», 2001.– 101 с.

39.Сеннов, С.Н. Лесоведение и лесоводство: Учебник для студ. вузов / С.Н.Сеннов. - М.: Издательский центр "Академия", 2005. - 256 с.

40.Стратегия развития лесного хозяйства Республики Татарстан на период до 2018 года.Казань. 2010. – 71 с.

41.Сухих, В.И.Аэрокосмические методы в лесном хозяйстве и ландшафтном строительстве: Учебник / В.И.Сухих. –Йошкар-Ола: МарГТУ, 2005.–392 с.

42.Успенский, Е.И. Лесная пирология. Профилактика лесных пожаров и противопожарная организация территории лесхоза: Учебное пособие/ Е.И Успенский, А.В.Иванов, В.Е.Веров, - Йошкар-Ола: МарГТУ, 2004. - 168 с.

43.Харченко, Н.А. Экология: учебник / Н.А.Харченко, Ю.П.Лихацкий. – 2-е изд. – М.: ГОУ ВПО МГУЛ, 2006. – 399 с.

44.Царев, А.П.Генетика лесных древесных пород: Учебник. Изд. 3-е, стер./ А.П.Царев, С.П.Погиба, В.В.Тренин. - М.:МГУЛ, 2002. - 340 с.

45.Шакиров, К.Ш.Почвы широколиственных лесов Предволжья/К.Ш. Шакиров, П.А.Арсланов. - Казань: Изд-во КГУ, 1982. – 176 с.

46.Щетинский, Е.А. Охрана лесов: Учебник / Е. А. Щетинский. - М.:ВНИИЛМ, 2001. – 360 с.