

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

**СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ПРИБРЕЖНЫХ ЛЕСНЫХ  
НАСАЖДЕНИЙ В ЗОНЕ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ТУКАЙСКОГО  
УЧАСТКОВОГО ЛЕСНИЧЕСТВА РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН**

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.

**СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ПРИБРЕЖНЫХ ЛЕСНЫХ  
НАСАЖДЕНИЙ В ЗОНЕ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ТУКАЙСКОГО  
УЧАСТКОВОГО ЛЕСНИЧЕСТВА РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН**

ВКР. КазГАУ – 35.03.01 Лесное дело

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

Руководитель \_\_\_\_\_ /доц.Глушко С.Г./ \_\_\_\_\_  
(подпись) (Ф.И.О.) ( дата)

Казань – 2019

## Реферат

Выпускная квалификационная работа «Современное состояние прибрежных лесных насаждений в зоне деятельности Тукайского участкового лесничества Республики Татарстан» посвящена изучению состояния и условий произрастания лесных насаждений березы повислой в особо охраняемой природной территории "Лес Тукай Кырлай" в Предкамье. Работа состоит из 62 страниц, 17 таблиц, 17 рисунков.

Выпускная квалификационная работа выполнена на кафедре таксации и экономики лесной отрасли факультета лесного хозяйства и экологии Казанского государственного аграрного университета под руководством доцента кафедры Глушко С.Г.

В прибрежных лесных насаждениях проведены комплексные исследования растительности и почвенного покрова. Изучены насаждения искусственного происхождения, произрастающие на плодородных и свежих почвах. Всего заложены три пробные площади в лесных насаждениях березы повислой. Насаждения характеризуются различной продуктивностью и санитарным состоянием.

Исследованы лесоводственно-таксационные показатели лесных насаждений. Морфологические показатели почв свидетельствуют о принадлежности изученных почв к серым лесным суглинистым. 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 древостоев березы повислой. По результатам исследований дана оценка продуктивности и санитарного состояния насаждений, лесорастительных свойств почв. В работе приведены мероприятия по сохранению продуктивных березовых фитоценозов в условиях ООПТ.

## Содержание

ВВЕДЕНИЕ	5
ОБЩАЯ ЧАСТЬ	6
1. Природные условия района	6
1.1. Общие сведения о лесничестве	6
1.2. Почвенно-климатические и лесорастительные условия	8
2. Характеристика лесного фонда	11
2.1. Распределение лесного фонда по целевому назначению и категориям земель	11
2.2. Распределение покрытой лесом площади и запасов древесины по породам, классам возраста, классам бонитета и типам леса	15
2.3. Выводы	19
СПЕЦИАЛЬНАЯ ЧАСТЬ	20
3.1. Состояние вопроса по литературным данным	20
3.2. Программа, методы и объекты исследований	27
3.2.1. Программа и методы исследований	27
3.2.2. Общая характеристика объектов исследований	32
3.3. Результаты исследований	34
3.3.1. Почвенные условия произрастания березовых фитоценозов	34
3.3.2. Продуктивность и состояние березовых насаждений	44
3.4. Выводы и предложения	52
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК	60

## ВВЕДЕНИЕ

В особо охраняемых природных территориях сохранение здоровых растительных сообществ является актуальной задачей. На сегодняшний день лесные насаждения Предкамья испытывают негативное влияние высоких температур и антропогенной нагрузки. Это относится и к березовым насаждениям "Леса Тукай Кырлай", которые требуют подробного изучения и сохранения. Следует изучить современное санитарное состояние, продуктивность березовых древостоев. Здоровые и с ажурной кроной деревья березы повислой на объектах культурного наследия повышают декоративность, комфортность прилегающих территорий.

Изучение березовых экосистем региона, взаимовлияния почв и растительности лесных биогеоценозов в природных ландшафтах позволит разработать научно-обоснованные мероприятия, направленные на формирование устойчивых и продуктивных лесных насаждений.

Изученные насаждения произрастают на территории памятника природы регионального значения «Лес Тукай-Кырлай». Лесные экосистемы на территории выполняют важное экологическое значение, они способствуют сохранению биологического разнообразия и плодородия почв. Здесь произрастают как естественные, так и искусственные экосистемы. Проводилась оценка санитарного состояния древесных насаждений березы повислой, произрастающие в прибрежной территории. Березовые фитоценозы искусственного происхождения, произрастают около водоёма на серых лесных почвах.

Исходя из вышеизложенного, нами была поставлена задача - изучить состояние и продуктивность прибрежных березовых насаждений в условиях Тукайского участкового лесничества Республики Татарстан, дать предложения по сохранению декоративных березовых фитоценозов на территории памятника природы.

## ОБЩАЯ ЧАСТЬ

### 1. Природные условия района

#### 1.1. Общие сведения о лесничестве

Министерства лесного хозяйства Республики Татарстан является государственным казённым учреждением (ГКУ). «Арское лесничество» располагается в северо-западной части Республики Татарстан. Государственное казённое учреждение создано для обеспечения рационального, непрерывного и неистощительного использования, охраны, защиты и воспроизводства лесов, расположенных в его границах.

Лесничество распределяется на территории Арского, Балтасинского и Атнинского муниципальных районов (табл.1.1). Имеется телефонная и дистанционная связь с конторами лесничеств, районными центрами и столицей республики городом Казанью.

Таблица 1.1. - Распределение территории лесничества  
по муниципальным образованиям (площадь, га)

№ п/п	Наименование участковых лесничеств	Административный район	Общая площадь	Кроме того леса, ранее находившиеся в ведении с/х организаций
1	Тукайское	Арский Атнинский	11618 758	145
Итого:			12376	145
2	Балтасинское	Балтасинский	10505	219
3	Сурнарское	Арский	7921	
Всего:			30802	364
Всего по лесничеству:		Арский	19539	145
		Балтасинский	10505	219
		Атнинский	758	
Всего:			30802	364

Контора лесничества находится в посёлке Урняк Арского района Республики Татарстан. Рядом протекает река Казанка. В посёлке находятся Лесхозская средняя школа, ГБОУ НПО Профессиональный лицей № 77, мечеть. И основным предприятием посёлка является «Арское лесничество».

Деятельность лесничества не останавливается на производственной части, в посёлке Урняк действует школьное лесничество "Муравьи" (при МБОУ "Лесхозская средняя общеобразовательная школа").

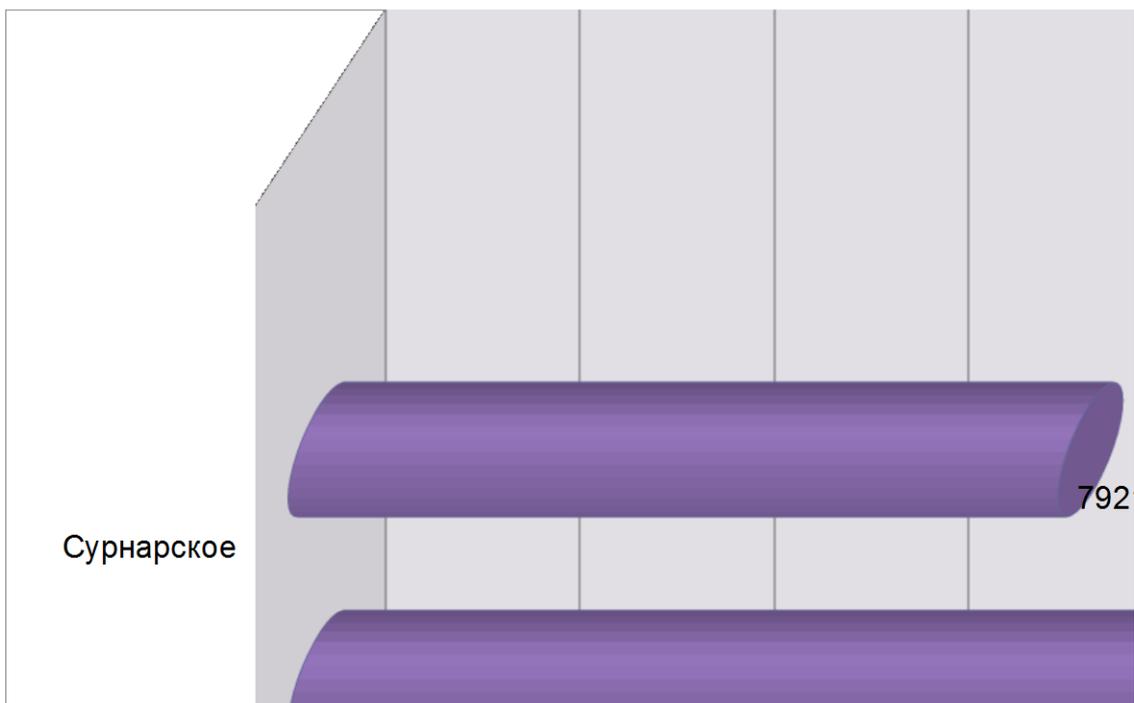


Рис.1.1. Распределение по площади участковых лесничеств  
ГКУ «Арское лесничество», га

Школьное лесничество рассматривается как учебно-трудовое объединение учащихся школ. Здесь воспитывается любовь к природе, формируются умения и навыки в области лесоводства и лесоразведения, рационального природопользования. Главным направлением в работе школьного лесничества является общественно-полезный производственный труд: сажают лес, ухаживают за ними, собирают семена пород, грибы,

лекарственное сырье, изготавливают кормушки и гнездовья и т.д.

По расположению в 20 километрах от ближайшей железнодорожной станции Арск и в 83 км от города Казань. Протяженность территории лесничества с севера на юг – 48 км, с востока на запад – 60 км.

Общая площадь лесничества по состоянию на 01.01.2008 г. составляет 30802 га. В административно-хозяйственном отношении Арское лесничество разделено на 3 участковых лесничества: Тукаевское (12376 га), Сурнарское (7921 га), Балтасинское (10505 га).

Леса, ранее находившиеся в ведении сельскохозяйственных организаций, составляют по Арскому лесничеству 364 га.

## **1.2. Почвенно-климатические и лесорастительные условия**

Территория лесничества расположена в Предкамье Республики Татарстан. Предкамье находится в центральной части Среднего Поволжья. По лесорастительному районированию территория «Арское лесничество» относится к южной зоне хвойно-широколиственных (смешанных) лесов и входит в Предкамский лесохозяйственный район Республики Татарстан.

Климат является важнейшим компонентом географической среды, обеспечивающим поступление на поверхность суши световой и тепловой энергии, влаги. Климат района благоприятен для произрастания основных древесных пород и формирования продуктивных лесных насаждений.

Климат региона умеренно-континентальный. Средняя годовая температура воздуха варьирует в пределах от +2,2 °С до 3,7 °С. Самым тёплым месяцем является июль со средней температурой воздуха +18°С...+20°С. Максимальная температура летом - +37°С.....+39°С. Самый холодный месяц - январь. Абсолютный минимум температуры до -44 С.....-50 С.

Наибольшее количество осадков наблюдается в летний период. Годовое количество осадков составляет 435 мм. Относительная влажность воздуха в течение года варьируют от 48 до 88 %. Средняя скорость преобладающих ветров составляет 3-5 м/с.

Глубина промерзания почвы доходит до 126-158 см. Средняя продолжительность тёплого периода (свыше 0°C) равна 200-210 дням, а вегетационного (свыше 5°) - 165-175 дням.

Район расположения ГКУ «Арское лесничество» представляет собой возвышенное плато. Долинами рек Казанки и Шошмы поверхность плато пересекается на плоские увалы, вытянутые с востока на запад. Высота возвышенности около 150 м над уровнем моря.

Всхолмленная, но в основном спокойная поверхность увалов ближе к долинам рек Казанки и Шошмы расчленяется многочисленными довольно узкими долинами более мелких рек, а также овражно-балочными системами.

Основные лесные массивы лесничества – Тукайское и Сурнарское участковые лесничества занимают наиболее возвышенные части района. Лесные насаждения выполняют большую водоохранную роль. Мелкие участки леса в большинстве своем занимают вершины балок и склоны их, выполняя противоэрозионную роль. Указанные особенности рельефа определили отнесение лесов к категориям равнинных.

В Предкамье коренными породами, являются верхнепермские отложения палеозоя, представленные казанским и татарским ярусами. Важнейшая их особенность – высокая карбонатность и неодинаковое отношение к процессам выветривания и размыва.

Четвертичные отложения, представленные песками, супесями, суглинками и глинами, прикрывают коренные породы почти сплошным слоем различной мощности. Для Предкамья присущи отложения аллювиального, делювиального, элювиального, элювиально-делювиального и местами эолового происхождения.

Влияние материнских пород на формирование фитоценозов проявляется, с одной стороны, через их минералогический и химический состав, откуда корни растений получают питательные вещества. С другой стороны, воздействие почвообразующей породы, отражается через состав и свойства образующихся на них почв.

На территории Арского лесничества распространены серые лесные, дерново-подзолистые, коричнево-бурые лесные, пойменные почвы, реже встречаются рендзины.

В регионе протекают такие крупные реки, как Волга, Вятка, Кама. Это свидетельствует, что территория района расположения лесничества характеризуется довольно развитой гидрографической сетью.

Основные лесные массивы лесничества расположены в южной части возвышенного плато реки Казанки и реки Шошмы. Река Казанка течет в юго-западном направлении. Она берет свое начало в лесу у села Чепчуги. А река Шошма течет в северо-восточном направлении. По берегам и долинам реки Шошмы и ее притоков Арборки, Кушкетки и Кучубарки расположены лесные участки Балтасинского участкового лесничества. Данные леса имеют важное значение - водоохранное.

В северо-западной части района лесничества протекает река Шора, где расположена бывшая Мамсинская дача. Она примыкает к лесным массивам к соседней Марийской Республики.

По глубоким балкам и оврагам протекают небольшие ручьи и выходят родники. На территории лесничества имеются небольшие искусственные водоемы – пруды. Довольно густая гидрографическая сеть определяет хорошую дренированность почв лесничества.

Грунтовые воды находятся на глубине от 4 до 12 м и идут по более плотным слоям известковых мергелей. Гидромелиоративной сети на территории лесничества не имеется.

Таблица 1.2. - Распределение лесов лесничества по лесорастительным зонам и лесным районам

№ п/п	Наименование участковых лесничеств	Лесорастительная зона	Лесной район
1	Тукайское	Зона хвойно-широколиственных лесов	Хвойно-широколиственный район Европейской части Российской Федерации (район хвойно-широколиственных лесов)
2	Балтасинское		
3	Сурнарское		

## 2. Характеристика лесного фонда

### 2.1. Распределение лесного фонда по целевому назначению и категориям земель

Леса ГКУ «Арское лесничество» по народнохозяйственному значению относятся к защитным и эксплуатационным лесам. Защитные леса занимают площадь 11089 га. Эксплуатационные леса в лесничестве имеют площадь 19714 га. К группе защитных лесов относятся:

- противозерозийные леса, площадью 1269 га;
- защитные полосы лесов вдоль автодорог, площадью 185 га;
- другие защитные леса, площадью 6284 га;

Леса, имеющие научное и историческое значение, площадью 1232 га;

Запретные полосы лесов по берегам рек, озер, площадью 1509 га;

Распределение общей площади лесничества по категориям защитности приведены на рисунке 2.1. Эксплуатационные леса занимают наибольшую площадь и составляют 64,0% от общей площади лесничества, покрытой лесом. Противозерозийные и защитные полосы лесов занимают 6,7% от общей

площади. Площадь в 4 га передана в долгосрочное пользование без исключения из государственного лесного фонда.

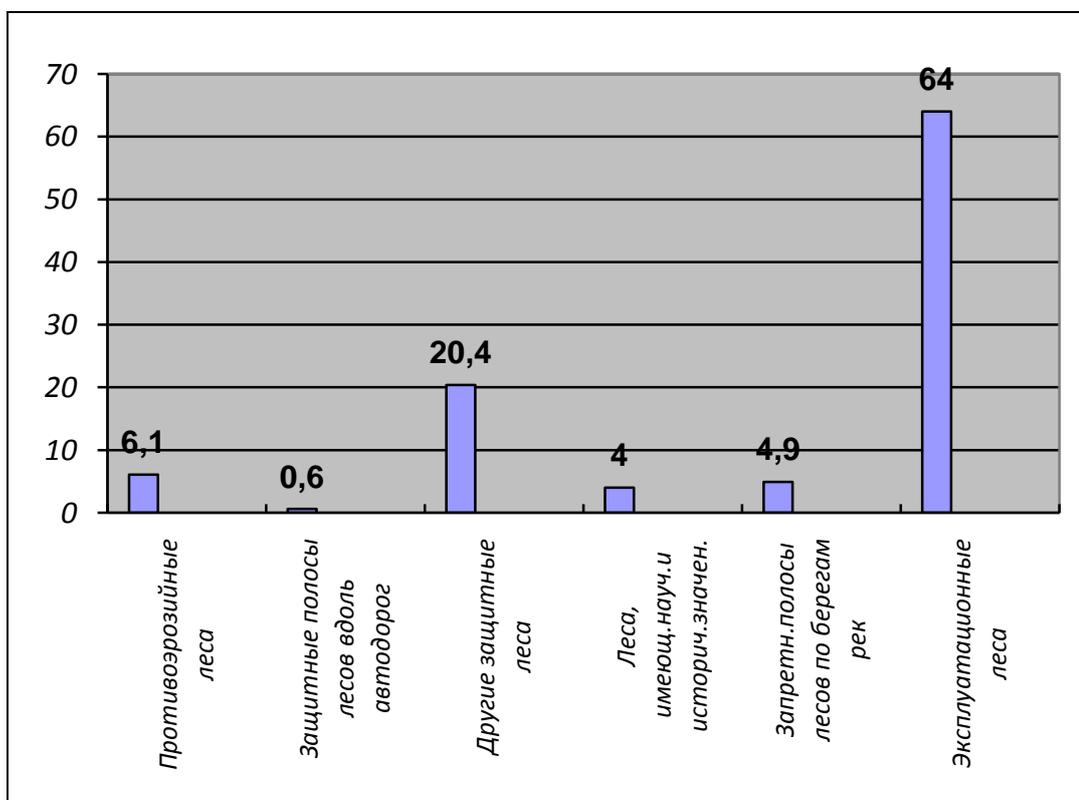


Рис..2.1. Распределение площади Арского лесничества по категориям защитности, %

Лесная площадь составляет 97,9% от общей площади лесничества. Причем покрытая лесом площадь составляет 94,8%. Площадь в 959 га, непокрытая лесом, указывает на наличие резервных площадей для лесоразведения.

Земли в лесничестве в целом разделены на нелесные и лесные. К нелесным землям относятся земли специального назначения - сады, дороги, просеки и др., а также пашни, пастбища и сенокосы. Процент нелесных земель низкий - 2,1%.

Таблица 2.1. - Распределение лесного фонда  
Арского лесничества по категориям земель

Категории земель	Всего по лесничеству		Кроме того леса, ранее находившиеся в ведении с/х организаций	
	площадь, га	%	площадь, га	%
Общая площадь земель	30802	100	364	100
Лесные земли – всего	30156	97,9	363	100
Земли, покрытые лесной растительностью – всего	29197	94,8	344	94,5
в том числе: лесные культуры	16781	54,5		
Не покрытые лесной растительностью земли – всего	959	3,1	19	5,2
В том числе:				
несомкнувшиеся лесные культуры	509	1,6		
лесные питомники; плантации	33	0,1		
редины естественные				
фонд лесовосстановления, всего	417	1,4		
в том числе:				
гари, погибшие насаждения				
вырубки	77	0,2	1	0,3
прогалины, пустыри	340	1,2	19	5,2
Нелесные земли – всего	646	2,1	1	0,3
в том числе:				
пашни	2	-		
сенокосы	222	0,7		
пастбища	25	0,1		
воды	14	0,1		
сады	-			
дороги, просеки	222	0,7		
усадебные и пр.	100	0,3		
болота	5	-		
пески	-			
прочие земли	56	0,2	1	0,3

Таблица 2.2. - Распределение лесов по целевому назначению  
и категориям защитности (Ст. 10 и 102 ЛК РФ)

Целевое назначение лесов	№№ кварталов и их частей	Площадь	Кроме того леса, ранее находившиеся в ведении с/х организаций	Основания для деления лесов по целевому назначению
1	2	3	4	5
Всего по ГБУ «Арское лесничество»				
Всего лесов		30802	364	Лесной кодекс Российской Федерации 2006 г., Водный кодекс РФ, Лесо-строительная инструкция
Из них: Защитные леса, всего		10742	364	
В том числе:				
Леса, расположенные в водоохранных зонах		610		
Леса, выполняющие функции защиты природных и иных объектов, всего		363		
в том числе:				
защитные полосы лесов, расположенные вдоль ж/д путей общего пользования, федеральных автомобильных дорог общего пользования и а/дорог общего пользования, находящихся в собственности субъектов РФ		363		
Ценные леса, всего		9769	364	
в том числе: запретные полосы лесов, расположенных вдоль водных объектов		1450		
противоэрозионные леса		1384		

леса, расположенные в пустынных, полупустынных, лесостепных, лесотундровых зонах, степях, горах		5644	364
леса, имеющие научное или историческое значение		1291	
Эксплуатационные леса		20060	

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

Распределение покрытой лесом площади по преобладающим породам и классам бонитета приведено в таблице 2.3. Бонитет характеризует продуктивность насаждений.

Таблица 2.3.- Распределение покрытой лесом площади по преобладающим породам и классам бонитета

Преобладающая порода	Класс бонитета (площадь), га						Площадь, га
	Iб	Iа	I	II	III	IV	
сосна	64	7410	2787	266	3		10530
ель			6702	153			6855
пихта			261	10			271
лиственница		100	80	7			187
Итого ХВП	64	7510	9830	436	3		17843
%	0,4	42,1	55,1	2,4			100
дуб в/с			170	333	18		521
дуб н/с				278	220	199	697
клен				43	65	5	113
Вяз, ильм				8	7		15
Итого ТЛП			170	662	310	204	1346
%			11,3	48,9	24,0	15,8	100
береза		150	3188	400	16		3754
осина		52	1734	537	6		2329
ольха черная				18			18

ольха серая				305	174		479
липа нектарная				3497	330		3827
тополь			4	84			88
Ива древовид			2	316	28		346
Итого МЛП		202	4928	5157	554		10841
%		1,9	45,5	47,6	5,0		100
тальник				10	2		12
Всего по лесничеству	64	7712	14904	6235	869	204	29988
%	0,2	25,7	49,7	20,8	2,9	0,7	100

Еловые древостои представлены в основном молодняками, реже средневозрастными. Березняки представлены в основном древостоями IV-V-VI классов возраста, то есть приспевающими насаждениями. Мягколиственные породы характеризуются древостоями, достигшими технической спелости.

В хвойных породах (ХВП) преобладает площадь с древостоями Ia и I классов бонитета (42,1% и 55,1%). Преимущественно занимают сосновые и еловые насаждения.

В твердолиственных породах (ТЛП) в основном произрастают древостои II класса бонитета (48,9%), в мягколиственных породах (МЛП) - I и II классов бонитета (45,5% и 47,6%).

Полнота характеризует степень плотности стояния деревьев. На территории лесничества преобладают древостои полнотой 0,6-0,8 - 21,2-33,2% (6344-9974 га).

Высокобонитетные древостои сосредоточены в сосновых насаждениях. Твердолиственные породы, в частности дубравы, вследствие заморозков и усыхания, представлены в основном расстроенными древостоями средней полноты: дуб высокоствольный имеет полноту 0,6, дуб низкоствольный представлен средней полнотой 0,7.

Среди мелколиственных пород береза повислая имеет полноту преимущественно 0,7, липа - 0,6.

Хвойные породы, произрастающие на территории лесничества характеризуются полнотами 0,7-0,8.

Таблица 2.4. - Распределение покрытой лесом площади по преобладающим породам и полнотам (га)

Преобладающие породы	Классы полнот								Итого, га
	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	
сосна	82	256	816	2319	3674	2624	700	57	10530
ель	97	213	384	1314	2260	2009	531	47	6855
пихта	20	24	59	66	84	18			271
лиственниц		6	11	23	108	28	11		187
Итого ХВП	199	499	1270	3722	6126	4681	1242	104	17843
%	1,1	2,8	7,1	20,9	34,3	26,2	7,0	0,6	100
дуб в/с	9	53	60	225	94	19	17		477
дуб н/с	55	45	58	210	305	11		3	687
клен			11	48	44	10			113
вяз, ильм.	4		1	4	6				15
итого ТЛП	68	98	130	487	449	40	17	3	1292
%	5,3	7,6	10,1	37,7	34,8	3,1	1,3	0,1	100
береза	153	206	300	789	1415	670	169	52	3754
осина	44	124	151	525	702	566	197	20	2329
ольха (ч.)				4	14				18
ольха (с.)	15	24	53	218	99	67	2	1	479
липа нектар.	285	453	752	1119	890	225	21	2	3827
тополь	1	3		7	28	48	1		88
ива древ.		2	16	17	248	47	11	5	346
Итого МЛП	498	812	1272	2759	3396	1623	407	80	10841
%	4,6	7,5	11,7	25,5	31,3	15,0	3,7	0,7	100
Всего по лес- ву	765	1409	2672	6977	9974	6344	1660	187	29988
%	2,6	4,7	8,9	23,3	33,2	21,2	5,5	0,6	100

Разнообразие лесорастительных условий лесничества укладывается в 16 групп типов леса, из которых 4 группы являются типично сосновые, 2 – еловые, 3 – дубовые. Они являются наиболее производительными для выращивания сосны, ели, дуба. Мягколиственные насаждения на землях этих

групп типов леса возникли в результате смены пород на месте коренных сосняков и ельников. Тип леса - это показатель, который характеризуется общими лесорастительными условиями, похожим составом древостоя, растительным покровом и животным миром.

Таблица 2.5. - Распределение площади покрытых лесом земель по группам типов леса и преобладающим породам в Арском лесничестве (площадь, га)

№ пп	Группы типов леса или ТУМ	Преобладающие породы												Итого
		С	Е	П	Л	Д	Дн	Кл	В	Б	Ос	Лп	Пр о чие	
1	Бмшзл										3754			3754
2	Вз									5				5
3	Дккс						3	33 3	24	2				362
4	Дпм									2				2
5	Дсклп						474	354	71	6				905
6	Ед		121	11										132
7	Есл		6731	260										6991
8	Лптр											3827		3827
9	Олтв												505	505
10	Оскл										143			143
11	Осртг										2186		420	2606
12	Се	64												64
13	Скл	269			5									274
14	Склд							18						18
15	Слж	9172	3		155									9330
16	Слщ	1025			27									1052
17	Талпм												18	18
	Всего по лесничеству	10530	6855	271	187	477	687	113	15	3754	2329	3827	943	29988

В таблице 2.6 приведено распределение площади покрытых лесом земель ГКУ «Арское лесничество» по типам лесорастительных условий. Данные показывают, что преобладают свежие сложные суборы и свежие дубравы, преобладающими и целевыми породами являются – сосна обыкновенная, дуб черешчатый, береза бородавчатая, осина.

Таблица 2.6. - Распределение площади, покрытых лесом земель  
ГКУ «Арское лесничество» по типам лесорастительных условий (площадь, га)

ТЛУ	Площадь по преобладающим породам												
	С	Е	П	Л	Д	Дн	Кл	В	Б	Ос	Лп	Прочие	Итого
В3												18	18
Д1	269			5	2	333	24	2	253	143			1031
Д2	1025	122	11	27	475	354	89	6	590	847			3546
Д3												17	17
Д4								5					5
С2	9222	6578	260	155					2257	1339	3827		23637
С3	14	156							608			316	1094
С4								2	46			592	640
Итого	10530	6855	271	187	477	687	113	15	3754	2329	3827	943	29988

### 2.3. Выводы

1. Арское лесничество располагается в северо-западной части Республики Татарстан. Климат района расположения лесничества благоприятен для произрастания основных древесных пород и формирования продуктивных лесных насаждений.

2. Леса лесничества по народнохозяйственному значению относятся к защитным и эксплуатационным лесам. Лесная площадь составляет 97,9% от общей площади лесничества. Площадь в 959 га, непокрытая лесом, указывает на наличие резервных площадей для лесоразведения. На территории лесничества произрастают темнохвойные леса, сохраняя биологическое разнообразие растений в условиях Предкамья Республики Татарстан.

3. В лесном фонде лесничества преобладают высокопродуктивные насаждения. Наибольшую площадь занимают насаждения I класса бонитета - 14904 га (49,7%). В лесничестве преобладают древостои с полнотой 0,6-0,8. В составе лесного фонда доля еловых фитоценозов составляет 23,4%. В современных условиях в лесных предприятиях необходимо применение новой техники и инновационных технологий при проведении лесохозяйственных работ.

## СПЕЦИАЛЬНАЯ ЧАСТЬ

### 3.1. Состояние вопроса по литературным источникам

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

Береза повислая (*Betulaeae pendula*) крупное дерево до 25-35 м высотой и 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.

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, 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. Семянки до 3.5 мм длиной и 2.5 мм шириной, продолговато-эллиптические, темно-желтые. 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 очень зимостойка и легко переносит как поздневесенние, так и ранневесенние заморозки. Мужские сережки, зимующие голыми, в отдельные годы могут повреждаться морозами.

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 среднетребовательна к плодородию почвы. 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 – 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*.

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.

Изучением почв и растительности Республики Татарстан занимались многие исследователи. В области ландшафтно-экологических закономерностей пространственной структуры и динамики фиторазнообразия занимается Рогова Т.В.(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. Вопросам практики лесного хозяйства посвящены работы Мурзова А.И., Сухова М.М., Кузнецова Н.А.

Березовые насаждения Республики Татарстан отражены в работе А.Г.Гаянова «Леса и лесное хозяйство Республики Татарстан» (2001). Березовые ассоциации растительности Закамья Республики Татарстан отражены в трудах М.В.Маркова (2000).

Кандидатская диссертация Сингатуллина И.К. была посвящена изучению березовых фитоценозов лесостепи Республики Татарстан.

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. О создании защитных лесных насаждений и о проблемах лесокультурного производства описывается в своей работе «Леса и лесное хозяйство Татарстана» (2001) А.Г.Гаянов. Он отмечает то, что наряду с решением почвозащитных и водоохраных задач, лесоразведение решает также и задачу увеличения лесистости территорий. Вопросы ведения лесного хозяйства в малолесных районах рассмотрены в работе А.Х.Газизуллина, Р.Н.Минниханова и В.Н.Гиззатуллина (2004). Продуктивность и состояние культур лиственницы в Среднем Поволжье наиболее полно освещены в трудах М.А.Карасёвой.

Почвы и растительность лесных биогеоценозов Республики Татарстан были изучены сотрудниками факультета лесного хозяйства и экологии МарГТУ А.Х.Газизуллиным, А.Т.Сабиловым, А.М.Гиляевым. Особенности

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).

Вопросы лесного почвоведения изучали в своих работах отечественные ученые как В.В.Докучаев (1954), Г.Ф.Морозов (1949), М.Е.Ткаченко (1955), В.Н.Сукачев (1972), Н.П.Ремезов (1941, 1951, 1953), И.В.Тюрин (1933,1966), С.В.Зонн (1954,1956,1963,1983), М.Е.Ткаченко (1955), Н.Л.Благовидов (1956), А.А.Роде (1955), Ю.А.Орфанитский (1963), Б.Д. Зайцев (1964), В.П.Фирсова (1969, 1970), В.Н.Сукачев (1972), А.А.Роде и В.Н.Смирнов (1972), М.В.Вайчис (1976), О.Г.Чертов (1981), Л.О.Карпачевский (1989), А.Х.Газизуллин (1993), А.Т.Сабилов (1997) и др.

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 раскрывает генезис и свойства почв под темнохвойными формациями на территории Среднего Поволжья (2000).

В работе Шакирова К.Ш. и Арсланова П.А. «Почвы широколиственных лесов Предволжья» (1982) приводится характеристика почвам широколиственных лесов Предволжья и условия почвообразования. Изучая влияние разных лесных насаждений на серые лесные почвы К.Ш.Шакиров (1964) пришел к выводу, что смена дубовых лесов хвойными сопровождается уменьшением содержания гумуса, поглощенных оснований, подкислением реакции среды почвенного раствора, повышением гидролитической

кислотности и количества подвижного алюминия в почвах, что в конечном результате приводит к ухудшению лесорастительных свойств.

Почвы Раифского лесного массива обследовал П.В.Гришин (1956), а результаты изучения почв ряда сосновых и дубовых биогеоценозов приводят в своей работе М.А. Винакуров и П.В.Гришин (1962).

Почвенно-экологические условия произрастания лесных насаждений мелиоративного действия Предволжья Республики Татарстан изложил в своих работах А.С. Пуряев (2002, 2003, 2005). 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; Гилаев, 1998; Газизуллин, Минниханов, Гилаев и Гиззатуллин, 2000; Сабиров, 2001 и др.).

В настоящее время накоплено достаточно много научных трудов по изучению состояния, продуктивности лесных насаждений, их почвенных условия произрастания Предкамья Республики Татарстан. Регион включает ценные лесные экосистемы с разнообразной по составу и продуктивности растительностью, сельскохозяйственные угодья с плодородными почвами, склоновые земли, овражно-балочные системы.

Березовые экосистемы произрастающие в условиях региона способствуют в природных ландшафтах сохранению плодородия почв, повышают лесистость региона и устойчивость природных систем, имеют важное почвозащитное, водоохранное, водорегулирующее, берегоукрепляющее, санитарно-оздоровительное, эстетическое значение. Здесь произрастают как естественные, так и искусственные экосистемы. Наше внимание привлекли березовые фитоценозы искусственного происхождения,

расположенные на территории Арского лесничества. Они произрастают в различных элементах ландшафта.

Данная работа посвящена изучению состояния березовых экосистем в Тукайского участкового лесничества Республики Татарстан. Выбранная тема выпускной квалификационной 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 березовых биогеоценозов Предкамья Республики Татарстан требует более детального исследования. Поэтому нами изучались березовые экосистемы Предкамья (в зоне деятельности Арского лесничества).

- Исследование состояния березовых экосистем региона, оценить их продуктивность и устойчивость – являлось нашей следующей задачей. Изучение почвенных условий произрастания лесных формаций является актуальной работой.

- При изучении березовых биогеоценозов 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.

Изученные насаждения произрастают на территории Памятника природы регионального значения «Лес Тукай-Кырлай». Ведомственная подчиненность:

Министерство лесного хозяйства Республики Татарстан. Месторасположение ООПТ: Приволжский федеральный округ, Республика Татарстан, Арский район. 15. Географическое положение ООПТ: С. Новый Кырлай в 22 км от г. Арск. 16. Общая площадь ООПТ: 11,9 га, в том числе площадь морской особо охраняемой акватории – 0,0 га.

Участок таежного лесного массива площадью 11,9 га, в котором расположен Дом-музей Г. Тукая. Музей представляет собой деревянное 2-этажное здание, в котором традиции народного зодчества переплелись с приемами современного дизайна. Здание расположено в парке, окруженном художественной решеткой. Начинается музейный комплекс широкой аллеей, идущей мимо причудливо изогнутых стволов деревьев, напоминающих Шурале и других обитателей волшебного леса, собранных воображением поэта.

Перед входом в музей установлена скульптура Тукая работы Б.И. Урманче. Музейный комплекс является филиалом Государственного Объединенного музея РТ. Открытие музея состоялось 25 апреля 1979 г., в день 93 годовщины со дня рождения Г. Тукая. В дальнейшем, в процессе подготовки к 100-летию со дня рождения Тукая, в 1986 г. были проведены работы по дальнейшему развитию мемориального центра (реставрация дома Саеди, где в детстве жил Г. Тукай, и т.п.).

## 3.2. Программа, методика и объекты исследований

### 3.2.1. Программа и методика исследований

Целью данных исследований является изучение современного состояние прибрежных лесных насаждений в зоне деятельности Тукайского участкового лесничества Республики Татарстан.

Нами были поставлены следующие задачи:

- анализ научной и нормативной литературы;
- изучить природные и экономические условия Предкамья Республики Татарстан;
- изучить состояние лесного фонда Арского лесничества;
- выбрать в качестве объекта исследования березовые фитоценозы Тукайского участкового лесничества Республики Татарстан (Арское лесничество).
- заложить пробные площади в берёзовых насаждениях;
- определить лесоводственно-таксационные характеристики насаждений;
- оценить состояние и продуктивность березовых фитоценозов;
- изучить почвенные условия произрастания березовых лесов;
- разработать мероприятия по повышению устойчивости березовых лесов применительно к почвенно-экологическим условиям региона.

Материалы по исследованиям березовых биогеоценозов собирались в полевой период 2017-2019 годов, в соответствии с программой и методикой сбора материала, составленного научным руководителем доцентом кафедры таксации и экономики лесной отрасли факультета лесного хозяйства и экологии Казанского государственного аграрного университета кафедры Глушко С.Г. Работы по изучению растительности и почв березовых насаждений проводились в три периода: подготовительный, полевой и камеральный.

В *подготовительный период* нами производилось изучение растительности, почвенного покрова и природных условий на основе материалов лесоустроительных отчётов, предшествующих почвенных исследований, а также имеющейся научной литературы. 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. Сформировали бригаду для выполнения полевых работ. Участвующие были ознакомлены программой и методиками исследований. Был проведён инструктаж по технике безопасности при проведении полевых и лабораторных научных исследований. Для изучения растительности и почв нами подготовили полевое оборудование

*Полевой период.* Согласно методики сбора материала предусматривалась закладка пробных площадей в березовых насаждениях лесничества. Полевыми рекогносцировочными исследованиями уточнили объекты исследований, программу и методики изысканий. В полевых условиях закладка пробных площадей в липовых фитоценозах производилась в соответствии ОСТ 56-69-83 «Пробные площади лесоустроительные, 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. 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. 3.1), 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 деревья 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.3.2). При этом определяли и общую степень покрытия поверхности травяной растительностью.

Затем мы изучали почвенно-грунтовые условия 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.

Таблица 3.1. - Шкала категорий состояния деревьев

Категория деревьев	Основные признаки	Дополнительные признаки
Лиственные породы		
1-без признаков ослабления	Листва зеленая, блестящая, крона густая, прирост текущего года нормальный для данной породы, возраста, условий местопроизрастания и времени года	
2-ослаблены (сухокронные 1/4)	Листва зеленая, крона слабо ажурная, прирост может быть ослаблен но 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)	Листва 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, сокотечение и водяные побеги на стволе и ветвях
4 – 5 (сухокронные более чем на 1/2)	Листва 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, сокотечение, 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

Таблица 3.2. - Шкала оценок обилия по Друде с дополнениями  
 А.А. Уранова, П.Д. Ярошенко. Численность и проективное покрытие  
 особей растений по глазомерной оценке в баллах

Балл	Обозначение обилия по Друде	Характеристика обилия	Среднее наименьшее расстояние между особями, см	Проективное покрытие, %
1	sol (solitariae)	Единично	Не более 150	Менее 10
2	sp (sparsae)	Рассеянно	100 – 150	30 – 10
3	cop 1 (copiosae 1)	Довольно обильно	40 – 100	50 – 30
4	cop 2 (copiosae 2)	Обильно	20 – 40	70 – 50
5	cop 3 (copiosae 3)	Очень обильно	Не более 20	90 – 70

Морфологическое описание почвенного разреза начали с подготовки лицевой стенки разреза, которую препарировали ножом. Вначале 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. Морфологическое изучение почвы производится по генетическим горизонтам. Характеризуются морфологические признаки почв: 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. При наличии изучается характер залегания подстилающих горных пород. Описываются условия увлажнения, отмечается уровень грунтовых вод. По горизонтам берутся мазки, производится зарисовка профиля и дается предварительное название почвы. В полевых условиях нами были изучены 3 полных почвенных разреза.

В *камеральных условиях* производилось вычисление таксационных показателей лесных насаждений пробных площадей. При этом пользовались методикой, представленной в работе Верхунов П.М. и Черных В.Л. (2007). Определили средний диаметр, среднюю высоту, класс бонитета, сумму площадей сечений, относительную полноту, запас древостоя. Оценено

состояние берёзовых насаждений. Лесорастительную оценку почв производили по морфологическим свойствам. При оценке почв были использованы также полевые и лабораторные материалы проф. Сабирова А.Т. по данному району. Были изучены также материалы научных литературных источников А.Х.Газизуллина и А.Т.Сабирова (1997), А.Т.Сабирова и А.Х.Газизуллина (2001), А.Х.Газизуллина (2005). Для более полной оценки почвенного плодородия лесных биогеоценозов необходимы комплексные исследования физических, физико-химических, химических, биохимических свойств почв.

### 2.2.2. Общая характеристика объектов исследования

Объектом наших исследований являются берёзовые насаждения, произрастающие в Тукайском участковом лесничестве Арском лесничества Республики Татарстан. Пробные площади были заложены на распространенных типах рельефа на территории лесничества, распространенных типах берёзовых лесов.

Сопряженность типов леса и типов почв приведены в табл. 3.3. Изученная площадь в берёзовых биогеоценозах составляет 0,28-0,36 га. Приведём общую характеристику насаждений и почв изученных лесных биогеоценозов.

***Пробная площадь №1*** Заложена березняке кленово-разнотравном. Насаждения произрастают на серой лесной тяжелосуглинистой почве. Состав древостоя 10Б. Культуры березы имеют I класс бонитета. Тип лесорастительных условий – Д2 (свежая дубрава).

***Пробная площадь №2*** Заложена березняке кленово-разнотравном, которая произрастает на серой лесной тяжелосуглинистой почве. Состав древостоя 10С. Культуры березы имеют I класс бонитета. Тип лесорастительных условий – Д2.

**Пробная площадь №3** Заложена в березняке разнотравном, который сформировался на серой лесной тяжелосуглинистой почве. Состав древостоя 10Б. Культуры березы имеют I класс бонитета. Тип лесорастительных условий – Д<sub>2</sub>.

Таблица 3.3. - Общая характеристика лесных биогеоценозов пробных площадей

Пробная площадь	Площадь пробы, га	Тип леса	Состав древостоя	Возраст древостоя	Тип подстилки	Почва	Тип лесорастительных условий
1	0,29	Березняк кленово-разнотравный	10Б	42	Муль	Серая лесная тяжелосуглинистая	Д <sub>2</sub>
2	0,32	Березняк кленово-разнотравный	10Б	42	Муль	Серая лесная тяжелосуглинистая	Д <sub>2</sub>
3	0,26	Березняк разнотравный	10Б	35	Муль	Серая лесная среднесуглинистая	Д <sub>2</sub>

Таким образом, из общей характеристики лесонасаждений пробных площадей видно, что выделены следующие типы леса:

- Березняк кленово-разнотравный
- Березняк разнотравный
- Березняк рябиново-разнотравный

Также видно, что березовые экосистемы произрастают на серых лесных среднесуглинистых и тяжелосуглинистых почвах. Почвы развиты на богатых элементами питания почвообразующих породах –элювии пермских пород и пермских известняках. Тип лесорастительных условий во всех пробных площадях богатый Д<sub>2</sub> - свежая дубрава.

### 3.3. Результаты исследований

#### 3.3.1. Почвенные условия произрастания березовых фитоценозов

Под пологом лесных фитоценозов Предкамья сформировались разнообразные почвы по своему генезису, свойствам и плодородию. Пестрота почвенного покрова обуславливается здесь различием состава геологических отложений, многообразием комбинаций их размещения в пространстве, условиями увлажнения, разнообразием растительности, различными типами рельефа, направлениями влияния антропогенного фактора.

На территории региона распространены светло-серые лесные, серые лесные, темно-серые лесные почвы; коричнево-бурые лесные; бурые лесные; пойменные почвы; рендзины; черноземы; реже болотные и полуболотные почвы.

Серые лесные почвы распространены под пологом различных лесных фитоценозов. Они представлены подтипами почв:

- светло-серыми лесными,
- серыми лесными,
- темно-серыми лесными.

Нами проведено изучение почвенно-экологических условий произрастания березовых фитоценозов северных районов Предкамья. В ходе полевых исследований в березняках выявлены серые лесные среднесуглинистые и тяжелосуглинистые почвы.

**Серые лесные почвы.** Серые лесные почвы в Предкамье Республики Татарстан являются наиболее самыми распространенными. Они формируются на породах различного происхождения, в основном тяжелого гранулометрического состава. Серые лесные почвы на делювиальных суглинках нами выявлены под пологом березовых насаждений Арского лесничества (пробные площади 1,2 и 3).



Рис.3.1. ООПТ Памятник природы «Лес Тукай Кырлай»



Рис.3.2. Высокоствольное березовое насаждение ПП1

Приведём морфологическую характеристику серой лесной почвы разреза 1, заложенного под пологом березняка кленово-разнотравного (ПП1).  
Строение профиля почвы:

A<sub>0</sub> 0–2 см. Лесная подстилка, состоящая из полуразложившихся листьев берёзы и липы, пронизан корнями растений, однослойная, типа муль, переход постепенный.

A<sub>1</sub> 3–15 см. Гумусовый горизонт серого цвета, влажный, комковато–зернистый, легкоглинистый, переплетён корнями растений, переход ясный.

A<sub>2B</sub> 16–30 см. Переходный горизонт буровато-серой окраски, мелко–ореховатый, легкоглинистый, влажный, пронизан корнями растений, слегка уплотнен, переход ясный.

B<sub>1</sub> 31–66 см. Иллювиальный горизонт коричнево–бурой окраски, ореховатый, легкоглинистый, влажный, плотный, встречаются корни растений, переход постепенный.

B<sub>2</sub> 67–89 см. Иллювиальный горизонт светло–коричневой окраски, ореховатый, легкоглинистый, влажный, плотный, встречаются корни растений, переход постепенный.

B<sub>3</sub> 89–147 см. Переходный горизонт желто–бурой окраски, крупноореховатый, легкоглинистый, влажный, плотный, встречаются корни деревьев, переход ясный.

C 148–186 см. Материнская порода буровато–желтого цвета, плотная, бесструктурная, влажная, легкоглинистая, имеются корни деревьев.

Грунтовые воды не вскрыты. Вскипание от соляной кислоты отсутствует.

Аналогичное строение профиля имеет почва пробной площади 2 и 3

Характерные морфологические признаки серых лесных почв следующее: гумусовый горизонт серого цвета, комковато–зернистой структуры; механический состав характеризуется легкоглинистым составом; иллювиальный горизонт коричнево-бурой окраски ореховатой структуры.



Рис.3.3. Прямоствольные деревья березы повислой ПП2



Рис.3.4. Березовое насаждение около озера выполняет водоохранную роль

Березовые биогеоценозы пробных площадей имеют хорошо разложившуюся лесную подстилку типа муть, что отражает интенсивный биологический круговорот веществ в изученных лесных насаждениях.

Профильная характеристика лесных почв приведена в табл. 3.4.

Данные таблицы показывают, что изученные почвы березовых фитоценозов по гранулометрическому составу относятся к среднесуглинистым и тяжелосуглинистым. Лесная подстилка типа муть (хорошо разложившаяся), что характеризует интенсивный биологический круговорот веществ в данной лесной экосистеме. Мощность лесной подстилки варьирует в пределах 1-3 см, а гумусового горизонта – в пределах 11-17 см.

Таблица 3.4 - Профильная характеристика почв березовых биогеоценозов

Показатели характеристики	Пробные площади		
	1	2	3
Почва	Серая лесная тяжелосуглинистая	Серая лесная тяжелосуглинистая	Серая лесная среднесуглинистая
Почвообразующая порода	Делювиальные отложения	Делювиальные отложения	Делювиальные отложения
Мощность горизонта А0, см	2	1	2
Мощность горизонта А1, см	11	15	17
Мощность гумусированного слоя А1+А2В, см	11	22	25
Глубина залегания почвообразующей породы, см	148	172	165
Гумус в горизонте А1, %	5,2	5,7	6,3
Гумус в горизонте А1А2, %	-	2,4	3,5
Гранулометрический состав	тяжелосуглинистый	тяжелосуглинистый	среднесуглинистый



Рис.3.5. Лесные культуры березы повислой пробной площади 3



Рис.3.6. Композиции березы повислой и ели колючей в прибрежной территории (зимний пейзаж)

Благодаря высокой структурности и гумусированности серые лесные почвы обладают высокими лесорастительными свойствами.

По морфологическим описаниям более выраженной структурностью выделяется горизонт А1 лесных почв. В полевых условиях и лаборатории проведено изучение структурного состава почв.

Таблица 3.5 - Структурный состав почв лесных биогеоценозов

Горизонт и глубина, см	Размер структурных отдельностей, мм; содержание фракций, %									K <sub>1</sub> <sup>x</sup>
	>10	10-7	7-5	5-3	3-2	2-1	1-0.5	0.5-0.25	<0.25	
Серая лесная тяжелосуглинистая (разрез 1)										
A1 4-14	10,2	5,7	34,0	21,4	11,2	9,1	4,4	1,7	2,3	7,0
A2B 17-27	17,8	13,4	29,3	25,0	4,3	5,6	2,8	1,3	0,5	4,5
Серая лесная тяжелосуглинистая на известняках (разрез 2)										
A1 5-15	5,1	8,3	21,0	32,1	15,3	11,4	3,9	1,5	1,4	14,4
A1A2 16-23	8,0	4,2	14,3	24,7	17,5	19,6	8,2	2,6	0,9	10,2

<sup>x</sup>K<sub>1</sub> – коэффициент структурности

Серые лесные тяжелосуглинистые почвы характеризуются наличием крупных комков и мелких глыбок, наибольшее их содержание имеется в иллювиальном горизонте. Содержание последующих по размерам структурных фракций распределяется равномерно с тенденцией уменьшения в сторону более мелких из них. Причем ниже гумусового горизонта их общее содержание резко сокращается. Пылеватая фракция в гумусовом горизонте составляет небольшую величину, глубже она уменьшается.

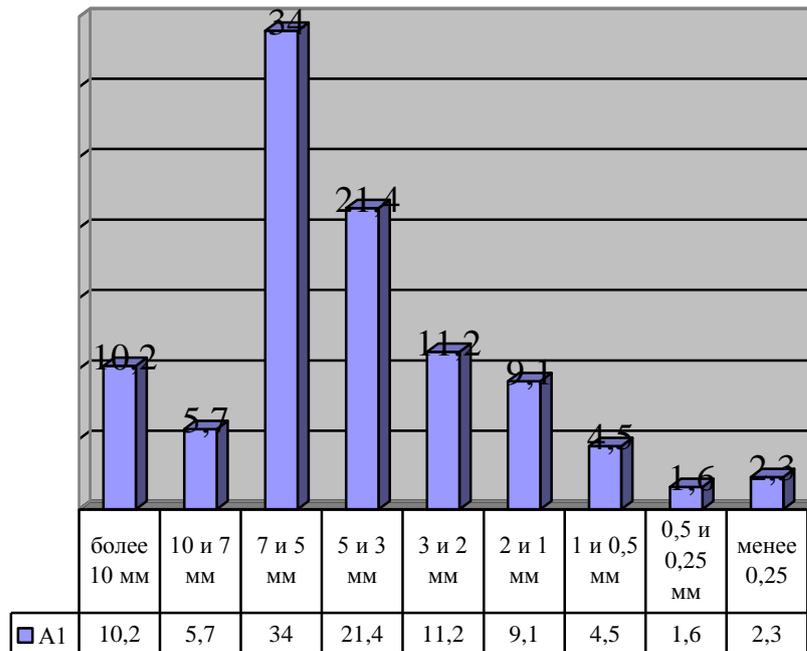


Рис.3.7. Структурный состав горизонта А1 серой лесной почвы ПП1

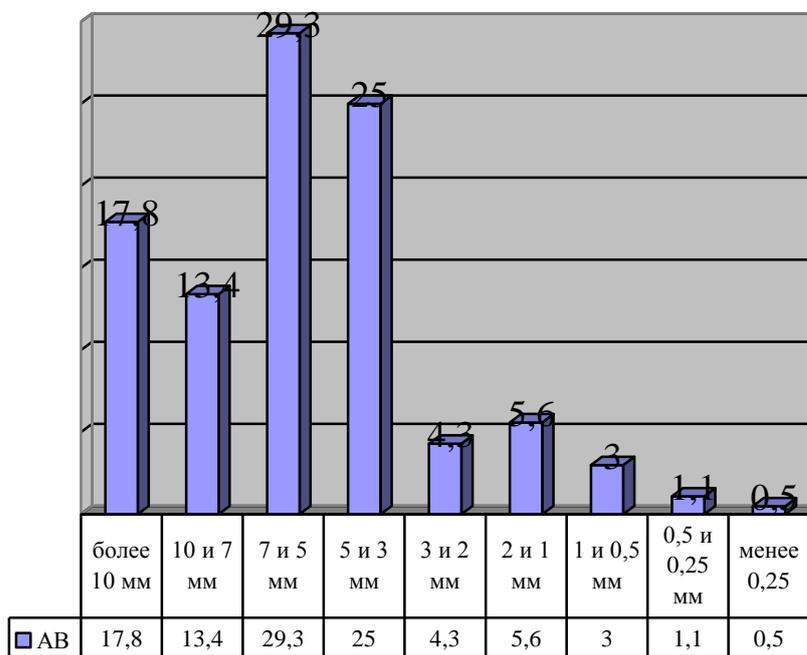


Рис.3.8. Структурный состав горизонта А1В серой лесной почвы ПП1

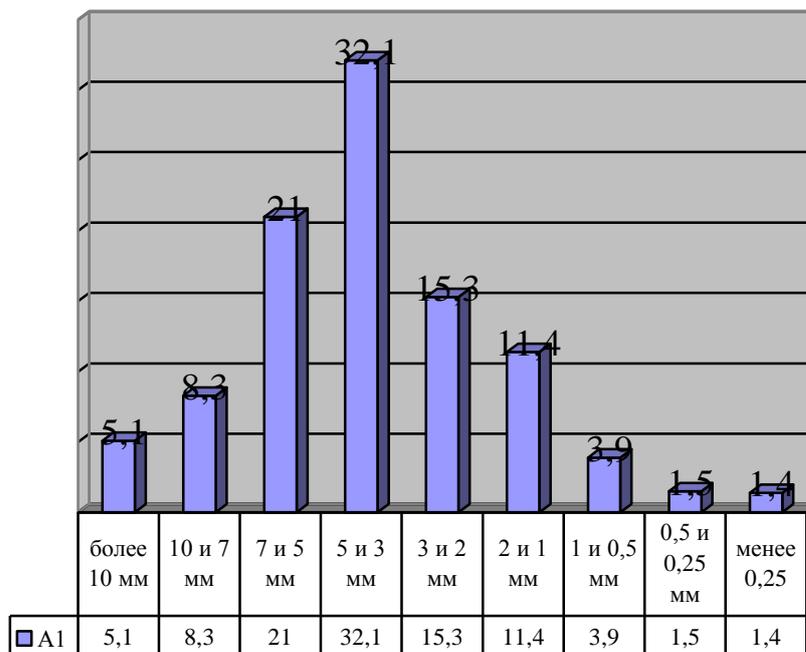


Рис.3.9. Структурный состав горизонта А1 серой лесной почвы ПП2

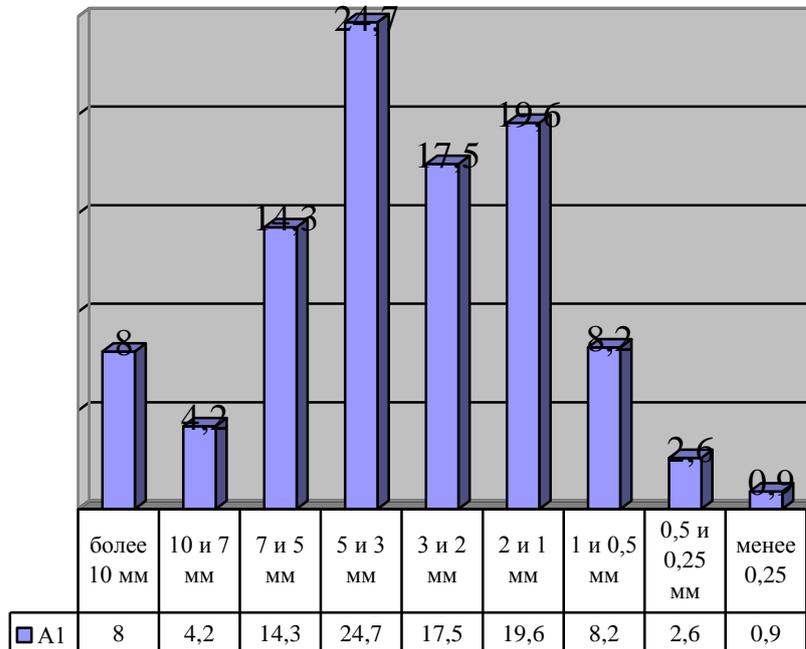


Рис.3.10. Структурный состав горизонта А1А2 серой лесной почвы ПП2

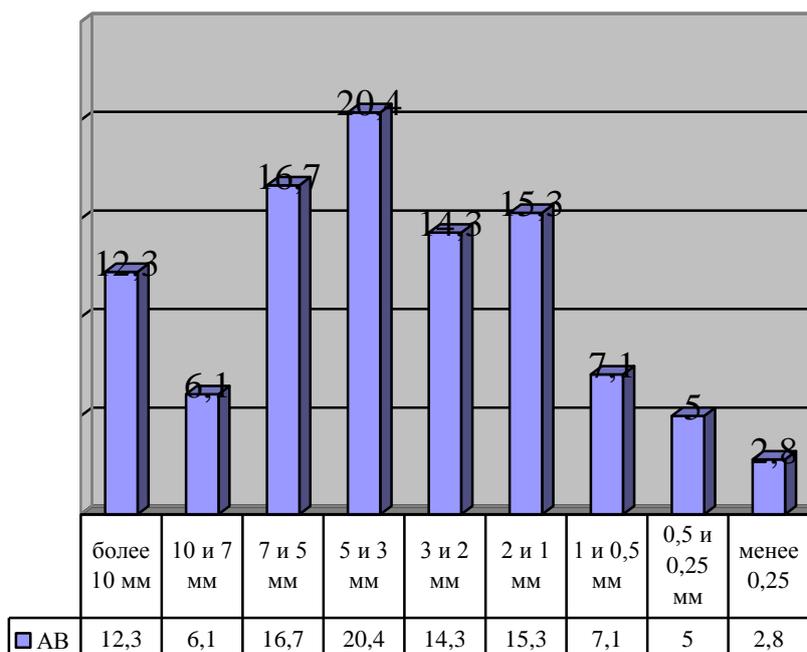


Рис.3.11. Структурный состав горизонта А2В серой лесной почвы ПП2

Данные анализа структурного состава серой лесной почвы показывают, что в гумусовом горизонте доминируют агрономически ценные агрегаты фракций 3-5 мм (21,4%) и 5-7 мм (34,0%), что благоприятно для водного и воздушного режимов почвы. Такая же закономерность присуща и для горизонта А2В. Коэффициент структурности в горизонте А1 составляет 7,0 и уменьшается в горизонте А2В до 4,5.

В серой лесной почве ПП2 в гумусовом (А1) и переходном (А1А2) горизонтах преобладают агрегаты фракции 3-5 мм (20,4-32,1%). Доля агрегатов размером от 1 до 7 мм достигает 66,7-79,8%. Коэффициент структурности изменяется от 14,4 в горизонте А1 до 5,6 в горизонте А2В.

Содержание гумуса в верхнем горизонте почв доходит до 6,3%. С глубиной происходит уменьшение содержания гумуса до 0,7-0,8% в материнской породе (горизонт С).

### 3.3.2. Продуктивность и состояние берёзовых насаждений

В исследуемом регионе - в Предкамье 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 березняки в республике начали испытывать угнетение, а уже с лета 2012 началось массовое усыхание берёзовых насаждений. Поэтому сохранение уникальных берёзовых насаждений является важнейшей лесохозяйственной и экологической задачей, стоящей перед работниками лесного хозяйства и экологами Республики Татарстан.

В работе объектом исследования являются берёзовые фитоценозы различного возраста и условий произрастания. Пробные площади были заложены на распространенных типах рельефа территории Арского лесничества и распространенных типах леса берёзовых формаций.

Приведём общую характеристику насаждений и почв изученных лесных биогеоценозов.

**Березняк кленово-разнотравный (пробная площадь 1)** заложен в Тукайском участковом лесничестве Арского лесничества. Рельеф – ровная поверхность водораздела. Геологическое строение – правый берег реки. Древостой состоит из одного яруса. Состав древостоя 10 Б. Это культуры березы 42 летнего возраста. Культуры березы имеют I класс бонитета. Средний диаметр 18,1 см, а средняя высота 17,2 м.

В подлеске встречается клён остролистный, жимолость обыкновенная. Живой напочвенный покров представлен видами: чиной лесной, копытенем европейским, борцом, снытью обыкновенной, земляникой. Фитоценоз произрастает на серой лесной тяжелосуглинистой почве. Тип лесорастительных условий – Д2 (свежая дубрава).

**Березняк кленово-разнотравный (пробная площадь 2)** произрастает на территории Памятника природы регионального значения «Лес Тукай-Кырлай». Рельеф – ровная поверхность водораздела. Геологическое строение – правый берег реки Волга. Древостой представлен культурами березы повислой. Состав древостоя 10 Б. Возраст 42 года. Культуры березы имеют I класс бонитета. Средний диаметр 18,5 см, а средняя высота 17,1 м. Живой напочвенный покров представлен чиной лесной, будрой плющевидной, щитовником мужским, снытью обыкновенной, копытенем европейским, борцом высоким, земляникой лесной. Степень покрытия травами доходит до 75-80%. Насаждение произрастает на тяжелосуглинистой серой лесной почве. Тип лесорастительных условий – Д2.

**Березняк разнотравный (пробная площадь 3)** произрастает на территории Памятника природы регионального значения «Лес Тукай-Кырлай». Рельеф – поверхность водораздела с уклоном на восток. Насаждения березы искусственного происхождения произрастают на правом берегу реки. Состав древостоя 10 Б. Возраст культур березы - 35 лет, класс бонитета - I. Средний диаметр 15,6 см, а средняя высота 15,0 м. В подлеске произрастает рябина обыкновенная. В травяном покрове встречаются: звездчатка ланцетовидная, копытень европейский, папортник, пролесник, чина лесная, будра, борец высокий. Степень покрытия травами 25-35%. Березняк произрастает на серой лесной тяжелосуглинистой почве. Березняк рябиново-разнотравный произрастает на серой лесной среднесуглинистой почве. Тип лесорастительных условий – Д2.

Таким образом, насаждения пробных площадей охватывают основные типы березовых лесов и лесорастительные условия Арского лесничества. Исследованные березовые насаждения имеют искусственное происхождение и представлены следующими типами леса: березняк кленово-разнотравный и березняк разнотравный.

Нами проведены вычисления таксационных показателей березовых насаждений пробных площадей (табл. 3.6).

Из данных таблицы видно, что изученные березовые культуры имеют IV-V классы возраста, произрастают по продуктивности по I классу бонитета. Средний диаметр насаждений варьирует в пределах от 15,6 до 18,5 см, а средняя высота - в пределах от 15,0 до 17,2 м. Сумма площадей сечения составляет 18,7-20,6 м<sup>2</sup>/га, а запас древесины берёзы на пробных площадях равен 139,8-165,3 м<sup>3</sup>/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.

Таблица 3.6. - Таксационная характеристика берёзовых насаждений пробных площадей

Пробная площадь	Ярус	Состав	Порода	Возраст, лет	Средний диаметр, см	Средняя высота, м	Класс бонитета	Абс. полнота древостоя, м <sup>2</sup> /га	Запас древостоя, м <sup>3</sup> /га
1	1	10Б	Б	42	18,1	17,2	I	20,6	165,3
2	1	10Б	Б	42	18,5	17,1	I	20,5	164,7
3	1	10Б	Б	35	15,6	15,0	I	18,7	139,8

Проведено изучение флористического состава растений березовых биогеоценозов пробных площадей (табл.3.7).

Таблица 3.7. - Флористический состав березовых фитоценозов

№п/п	Русское название	Латинское название
1	2	3
1	Береза повислая	<i>Bétula péndula</i>
2	Клён остролистный	<i>Acer platanoides</i>
3	Жимолость обыкновенная	<i>Lonicera xylosteum L.</i>
4	Рябина обыкновенная	<i>Sorbus aucuparia L.</i>
5	Вероника дубравная	<i>Veronica chamaedrys</i>
6	Сныть обыкновенная	<i>Aegopódium podagrária</i>
7	Земляника лесная	<i>Fragaria viridis</i>
8	Колокольчик персиколистный	<i>Campánula persicifólia</i>
9	Костяника каменистая	<i>Rúbus saxátilis</i>
10	Ландыш майский	<i>Convallaria majalis L.</i>
11	Мятлик лесной	<i>Poa silvicola Guss.</i>
12	Подорожник сердцевидный	<i>Plantago cordata</i>
13	Репешок обыкновенный	<i>Agrimónia eupatória</i>
14	Розга золотистая	<i>Virga aureus</i>
15	Ясменник пахучий	<i>Asperula odorata L.</i>
16	Чистотел большой	<i>Chelidónium május</i>
17	Молочай	<i>Euphórbia L.</i>
18	Полынь горькая	<i>Artemisia absinthium L.</i>
19	Осока волосистая	<i>Cárex pilosa</i>
20	Зверобой продырявленный	<i>Hypericum perforatum</i>

Исследованные березовые насаждения имеют искусственное происхождение. В флористическом составе чистых березняков представлены 3 вида кустарниковых и 16 видов травянистых растений. Березовые биогеоценозы являются местом хранения биологического разнообразия в памятнике природы "Лес Тукай-Кырлай". Разнообразие растений обеспечивает устойчивость лесных фитоценозов в природных ландшафтах.

Нами изучено санитарное состояние березняков Тукаевского 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).

Данные таблицы показывают, что в культурах березы всех пробных площадей абсолютно преобладают здоровые деревья (без признаков ослабления) – 54-65 % (табл.3.8).

Наиболее устойчивым оказалось насаждение березы повислой пробной площади 1 - доля здоровых деревьев доходит до 65%. Следует отметить, что данные насаждения находятся в прибрежной зоне озера.

Количество сухостойных деревьев березы (текущего года и прошлых лет) варьирует в пределах от 7 до 27 %. Наименьшее значение сухостойных деревьев отмечено в березняке рябиново-разнотравном пробной площади 1.

Распределение деревьев березы на пробных площадях по категориям состояния более наглядно продемонстрировано на рисунке 3.12. Доля ослабленных деревьев березы повислой в изученных березовых древостоях составляет 15-24 %. В насаждении березы пробной площади 2 количество здоровых деревьев составляет 54 %, доля сухостоя -7%. Скорее всего в дальнейшем будет наблюдаться тенденция увеличения доли усыхающих деревьев в березовом насаждении пробной площади 2. На рис. 3.14 ясно видно, что в березняке кленово-разнотравном пробной площади 2 явно превалирует доля усыхающих и сухостойных деревьев берёзы повислой. Важно отметить, что на состояние деревьев березы оказывают влияние не только экстремальные климатические факторы, но и высокая антропогенная нагрузка, механические повреждения. Поэтому важно во время принять меры по защите березовых насаждений памятника природы от болезней и энтомофитовредителей, создать условия для регулируемого посещения людей.

Таблица 3.8. - Распределение деревьев березы на пробных площадях по категориям состояния

№ ПП	Категория состояния деревьев, их количество в %					
	без признаков ослабления	ослабленные	сильно ослабленные	усыхающие	сухостой текущего года (свежий)	сухостой прошлых лет (старый)
1	65	24	7	3	1	0
2	54	17	15	7	2	5
3	60	15	18	4	2	1

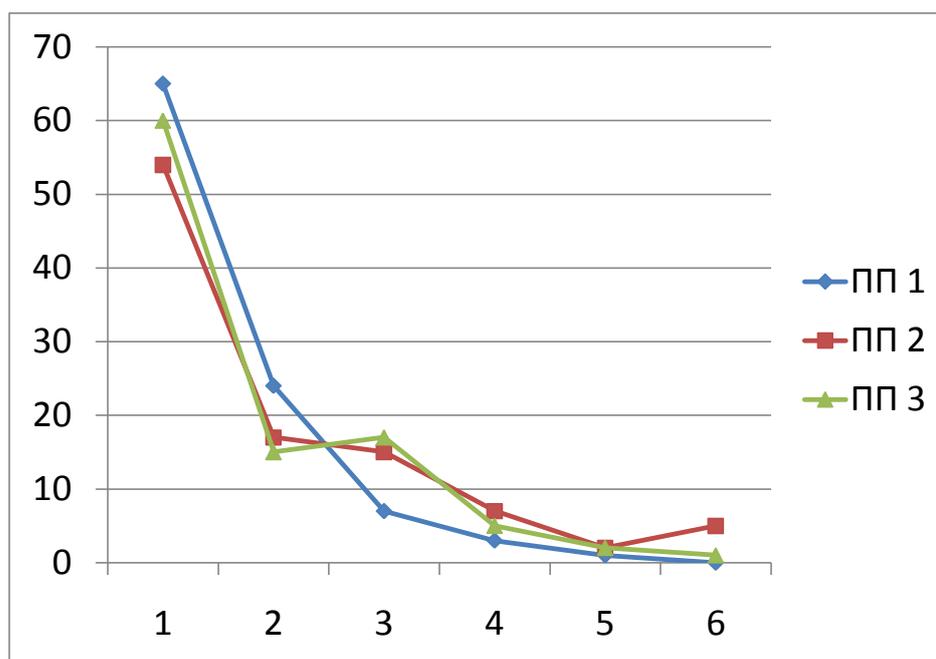


Рис. 3.12. Распределение деревьев березы на пробных площадях по категориям состояния, %

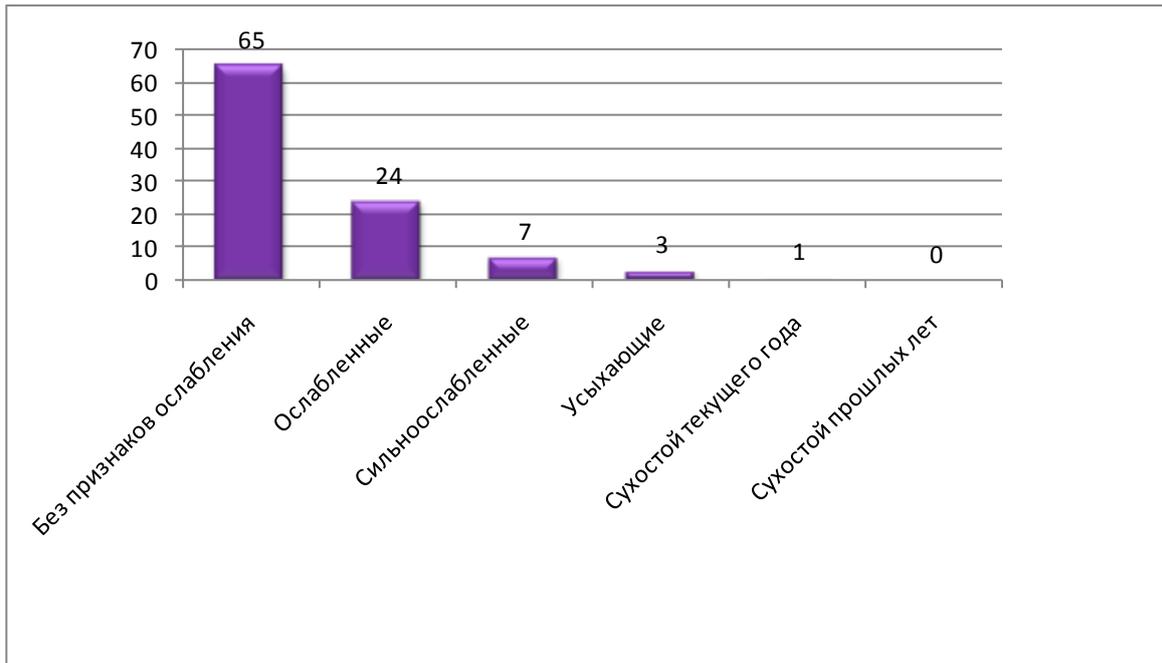


Рис.3.13. Распределение деревьев березы на ПП1 по категориям состояния, %

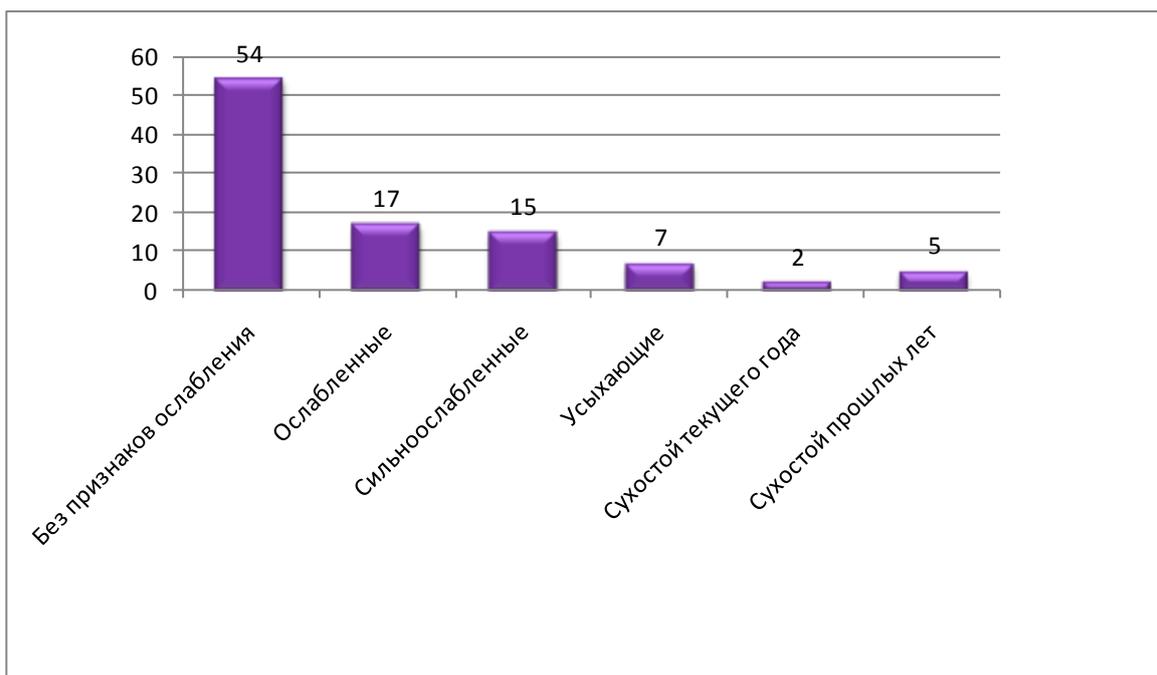


Рис.3.14. Распределение деревьев березы на ПП2 по категориям состояния, %

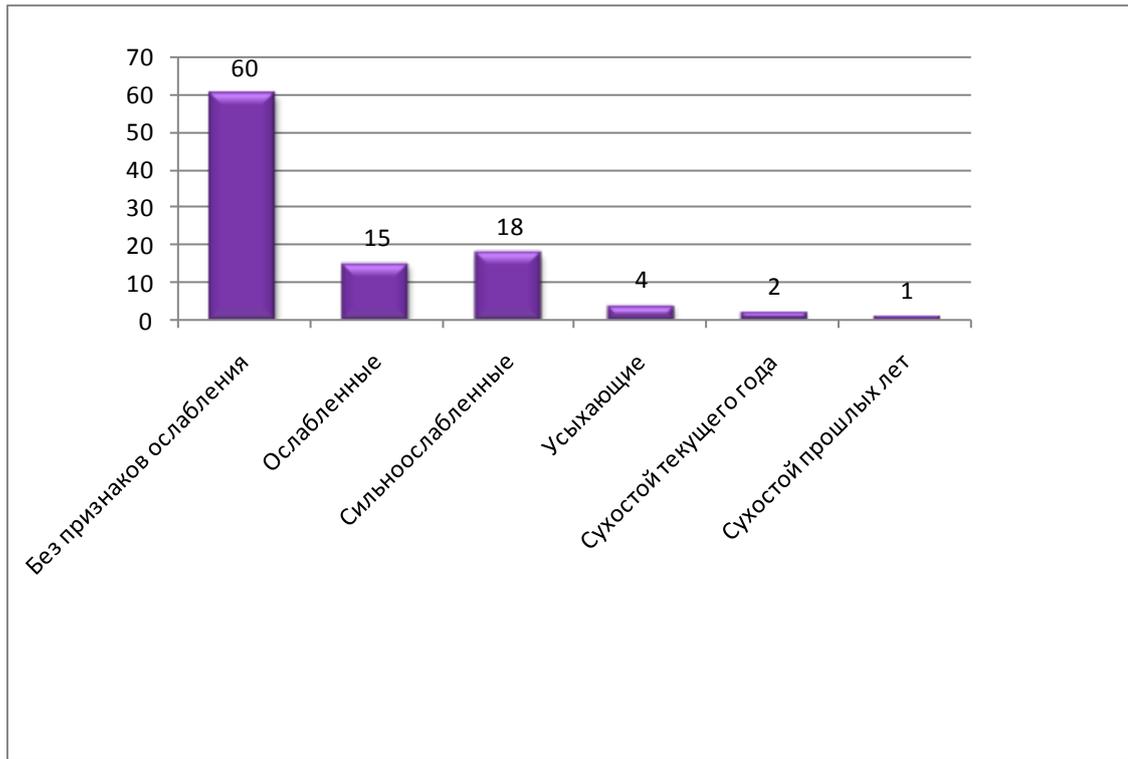


Рис. 3.15. Распределение деревьев березы на ППЗ по категориям состояния, %

Количество здоровых деревьев березы на ПП1 составляет – 65 %, количество ослабленных деревьев – 24%, сильно ослабленных 7 %, усыхающих - 3%, сухостойных деревьев текущего года (свежих) 1 %, сухостойных деревьев прошлых лет (старый) – нет.

Количество здоровых деревьев березы на ПП 2 составляет – 54 %, количество ослабленных деревьев – 17%, сильно ослабленных 15 %, усыхающих - 7%, сухостойных деревьев текущего года (свежих) 2 %, сухостойных деревьев прошлых лет (старый) – 5%.

Количество здоровых деревьев березы на ПП 3 составляет – 60%, количество ослабленных деревьев – 15%, сильно ослабленных 18 %, усыхающих - 4%, сухостойных деревьев текущего года (свежих) 2 %, сухостойных деревьев прошлых лет (старый) – 1%.

### 3.4. Выводы и предложения

1. Березовые экосистемы произрастающие в условиях региона способствуют в природных ландшафтах сохранению плодородия почв, повышают лесистость региона и устойчивость природных систем, имеют важное почвозащитное, водоохранное, водорегулирующее, берегоукрепляющее, санитарно-оздоровительное, эстетическое значение. Сохранение уникальных березовых насаждений является важнейшей лесохозяйственной и экологической задачей. Изученные насаждения произрастают на территории памятника природы регионального значения «Лес Тукай-Кырлай».

2. Изученные березовые насаждения имеют искусственное происхождение и представлены следующими типами леса: березняк кленово-разнотравный и березняк разнотравный. В флористическом составе чистых березняков представлены 3 видами кустарниковых и 16 видами травянистых растений. Березовые биогеоценозы являются местом хранения биологического разнообразия на территории памятника природы «Лес Тукай-Кырлай».

3. Изученные березовые культуры имеют IV-V классы возраста, произрастают по продуктивности по I классу бонитета. Средний диаметр насаждений варьирует в пределах от 15,6 до 18,5 см, а средняя высота - в пределах от 15,0 до 17,2 м. Сумма площадей сечения составляет 18,7-20,6 м<sup>2</sup>/га, а запас древесины берёзы на пробных площадях равен 139,8-165,3 м<sup>3</sup>/га.

4. В культурах березы всех пробных площадей абсолютно преобладают здоровые деревья (без признаков ослабления) – 54-65 %. Наиболее устойчивым оказалось насаждение березы повислой пробной площади 1 - доля здоровых деревьев доходит до 65%. Следует отметить, что данные насаждения находятся в прибрежной зоне озера. Количество сухостойных деревьев березы (текущего года и прошлых лет) варьирует в пределах от 7 до 27 %.

Наименьшее значение сухостойных деревьев отмечено в березняке кленово-разнотравном пробной площади 1. В насаждениях встречаются следующие пороки: сухостой, двувершинность, искривленность, суховершинность, наличие трутовиков.

5. Изученные березовые насаждения произрастают на серых лесных почвах, развитых на делювиальных суглинках. Почвам характерен развитый профиль. Почвы имеют рыхлое сложение верхних горизонтов, переходящую в плотное в нижних горизонтах, среднесуглинистый и тяжелосуглинистый гранулометрический состав.

6. Почвы березовых фитоценозов имеют хорошую водопрочную структуру, высокое содержание агрономически ценных агрегатов размером 3-7 мм. В гумусовом горизонте серой лесной почвы доминируют агрегаты фракций 3-5 мм (21,4%) и 5-7 мм (34,0%), что благоприятно для водного и воздушного режимов почвы. Такая же закономерность присуща и для горизонта АВ.

7. Содержание гумуса в верхних горизонтах почв составляет 6-8 %. Почвы насыщены обменными основаниями, обеспечены подвижными соединениями фосфора и калия, обладают высокими лесорастительными свойствами, что отражает и высокая продуктивность произрастающих на них березовых древостоев.

8. Подстилки лесонасаждений хорошо разложившиеся, типа муть, мощностью 1-3 см, что свидетельствует об интенсивном биологическом круговороте веществ в экосистемах. В березняках подстилка способствует гумусонакоплению, обогащению верхних горизонтов почв элементами питания и повышению плодородия почв.

#### **Мероприятия по сохранению продуктивных березовых фитоценозов.**

В северных районах Предкамья Республики Татарстан березовые насаждения имеют широкое распространение, часто сформированные из чистых березовых культур. После экстремальных погодных условий лета 2010

года (засуха) начало происходить усыхание березняков. В течении последних последних двух лет, особенно весной-летом 2012 года усыхание березняков Предкамья начало принимать массовый характер. Поэтому, с одной стороны необходимо изучать березовые экосистемы региона, их состояние, продуктивность, условия произрастания, с другой стороны разработать мероприятия по сохранению продуктивных и устойчивых березовых биогеоценозов.

В данной работе нами предлагается мероприятия по сохранению продуктивных березняков Предкамья Республики Татарстан. Это в первую очередь 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.

Эффективным способом воспроизводства березняков является создание лесных культур березы с учетом почвенно-экологических условий произрастания.

В работе проектируется воспроизводство продуктивных березняков путем создания различных типов лесных культур из березы.

1 - базовый вариант. Создание чистых культур из березы повислой сплошными рядами.

2 – проектируемый вариант. Создание смешанных культур из березы повислой и ели европейской кулисами.

Изучение нами березовых насаждений в Предкамье Республики Татарстан показали, что чистые лесные культуры менее устойчивы к различным внешним факторам и часто поражены болезнями. Здесь встречаются сплошные лесные культуры из березы повислой. Они часто создаются по схеме: расстояние между рядами 3 м, а в ряду 0,75 м. Данная схема является базовым типом лесных культур. Под типом лесных культур следует понимать своеобразие состава, схемы сочетания древесных пород и

технологии создания искусственных насаждений применительно к конкурентным условиям местопроизрастания. Нам необходимо разработать свой тип лесных культур из березы и ели. Мы проектируем лесные культуры из березы повислой и ели европейской: Б-Б-Б-Б-Е-Е-Е-Е, где расстояние между рядами 3 м, а в ряду 0,75 м.

При создании лесных культур **выбор главных и сопутствующих пород** определяется их назначением, составом, почвенно-экологическими условиями. При выборе главной породы учитывается приспособленность её к местным природным, почвенно-грунтовым условиям. В качестве лесообразующих пород нами были выбраны береза повислая и ель европейская. Тип лесорастительных условий – свежая дубрава Д<sub>2</sub>.

**Подготовка лесокультурной площади.** Для обеспечения нормальных условий работы лесокультурной техники при обработке почвы, посадке и посеве леса, а также при уходе за лесными культурами производится подготовка лесокультурных площадей. Лесокультурная площадь – это участок, выделенный для создания лесных культур. Она включает следующие мероприятия:

- осмотр и отграничение знаками участков, не пригодных для работы машин и орудий, с точки зрения соблюдения правил техники безопасности;
- обозначение вешками трасс для прохода почвообрабатывающих агрегатов в целях обеспечения заданной в проекте ширины междурядий, параллельности рядов посадки культур;
- полосную расчистку площади для прохода лесокультурной техники от порубочных остатков, валежника, нежелательной древесной растительности, камней; при этом подготовка может с корчевкой пней или без нее.

Важным условием успешного выращивания лесных культур является **обработка почвы**, их приживаемости, сохранности и роста в первые годы жизни, и должна быть строго зональной. Общая цель обработки почвы сводится к улучшению физических свойств, водного и теплового режима почв,

водного и минерального питания лесных культур. При этом используем трактор ЛХТ-55 и лесной плуг ПКЛ – 70. Образованные плугом борозды используют для посадки леса. Мы создаем лесные культуры на коричнево-бурой лесной тяжелосуглинистой почве.

**Состав смешения и размещение.** Размещение растений различных древесных пород на лесокультурной площади называется схемой смешения древесных пород. Выбор схемы смешения зависит от биологических свойств деревьев и кустарников, конкретных типов лесорастительных условий.

Выделяют следующие группы смешения:

- 1) смешение чистыми рядами;
- 2) смешение в ряду отдельных посевных или посадочных мест;
- 3) звеньями посевных или посадочных мест в ряду;
- 4) кулисами или группами чистых рядов;
- 5) шахматный способ;
- 6) биогруппами или гнездами.

Для создания сплошных культур принимаем смешение чистыми рядами дуба и лиственницы. **Густота** лесных культур – это число древесных и кустарниковых растений, выращиваемых на гектар лесокультурной площади и измеряется в шт./га. При создании сплошных культур густота определяется по следующей формуле:  $\Gamma = 10000/A * B$ ;

$B$  – шаг посадки, м;  $A$  – расстояние между рядами, м.

В нашем случае: а) базовый вариант

$$B = 0,75 \text{ м}; A = 3,0 \text{ м.}$$

$$\Gamma = 10000/3 * 0,75 = 4444 \text{ шт на га .}$$

б) проектируемый вариант

$$B = 0,75 \text{ м}; A = 3,0 \text{ м.}$$

$$\Gamma = 10000/3 * 0,75 = 4444 \text{ шт на га .}$$

Схема типов лесных культур приведена в таблице 3.9.

Схема типов лесных культур

Наименование мероприятий	Типы лесных культур	
	базовый	проектируемый
1. Наименование типа лесных культур	Сплошные	Кулисная
2. Тип лесорастительных условий, почва	Д <sub>2</sub> , коричнево-бурая лесная тяжелосуглинистая	Д <sub>2</sub> , коричнево-бурая лесная тяжелосуглинистая
3. Обработка почвы под лесные культуры	Частичная, бороздами, глубина 20 см, ЛХТ-55+ ПКЛ-70, лето-осень	Частичная, бороздами, глубина 20 см, ЛХТ-55+ ПКЛ-70, лето-осень
4. Культивируемые породы: главная	Береза повислая	Береза повислая Ель европейская
5. Схема лесных культур	Б-Б-Б-Б	Б-Б-Б-Б-Е-Е-Е-Е
6. Расстояние между рядами (м), между посадочными местами в ряду	3,0 x 0,75	3,0 x 0,75
7. Первоначальная густота культур - шт. на 1 га	4444	4444
8. Метод искусственного лесовосстановления. Возраст посадочного материала. Приём заделки корней. Орудия и срок посадки	Мех. посадка семян, береза – 2 года, полужасыпка, весна, ЛХТ-55+МЛУ-1	Мех. посадка семян береза – 2 года, ель-2года, полужасыпка, весна, ЛХТ-55+МЛУ-1
9. Агротехнический уход культивацией между рядами, б-кратный (3-2-1)	Мех. культивация: 1 год-3, 2 год-2, 3 год-1, МТЗ-80 + КРН-2,8 Ручной уход 3-х кратный	Мех. культивация: 1 год-3, 2 год-2, 3 год-1, МТЗ-80 + КРН-2,8 Ручной уход 3-х кратный
10. Лесоводственный уход, виды ухода	5-7 лет, осветление, «Хускварна»	5-7 лет, осветление, «Хускварна»

**Используемый лесопосадочный материал, механизмы.** Метод производства лесных культур - механизированная посадка с применением лесопосадочных машин. Посадку планируем в весенний период. Это обеспечивает хорошую приживаемость лесных культур. Во время создания сплошных культур используем следующий посадочный материал: сеянцы 2-х летние березы и 3х-летние дуба, которые соответствуют стандарту. Перед посадкой производят сортировку материала в зависимости от диаметра

корневой шейки, высоты стволика и длины корневой системы. От качества посадочного материала во многом зависит приживаемость культур, а в дальнейшем и продуктивность создаваемых лесов. Посадку производим машиной МЛУ – 1 в борозды, проложенные плугом ПКЛ – 70 .

При создании сплошных культур используем посадку с полусасыпкой. Далее с целью повышения приживаемости, сохранности, хорошего роста лесных культур необходимо проводить *лесоводственные и агротехнические* уходы. Рубки ухода, проводимые в 1 - е десятилетие, называют осветлением. Осветление в сплошных культурах проводят в 5-7 лет. Прочистки проводят в 15 -20 лет. В 20 лет вырубается деревья, мешающие росту культур. Осветление проводят кусторезом «Секор – 3 », прочистки – бензопилой МП – 5 , Урал – 2 и «Хускварна». *Агротехнические уходы* за лесными культурами – это комплекс мероприятий, направленных на улучшение условий роста культивируемых растений. Они проводятся после посева или посадки культур до смыкания полога и перевода их в покрытую лесом площадь. Работы проводят механизированно. В сплошных культурах агроуход проводят с рыхлением в бороздах с КРН-2,8.

Технологические карты являются основанием для расчета экономической эффективности. В них перечисляются в строгой последовательности все виды работ, объемы и агротехнические сроки их выполнения, применяемая техника, орудия. Разрабатывается расчетно-технологическая карта на создание лесных культур по базовому и проектному вариантам. Исходя из запланированных объемов работ, норм выработок и форм организации труда как сумма затрат по отдельным видам работ в человеко-днях на 1 га площади лесных культур определяется трудоемкость производства. Внедрение комплексной механизации процессов лесовыращивания обеспечивает снижение трудоемкости, улучшение условий труда и агротехники производства лесных культур.

Для определения капитальных вложений по рекомендуемым вариантам создания лесных культур первоначально необходимо рассчитать требуемое количество агрегатов ( $n$ ) для выполнения запроектированного объема лесокультурных работ ( $Q$ ). Требуемое количество агрегатов рассчитывается по формуле:

$$[n = Q / HB * N * D],$$

где  $HB$  - норма выработки агрегата;  $N$  - число смен в день;  $D$  - продолжительность агротехнического срока для выполнения данной работы (дни). Выбор системы машин для выполнения лесокультурных работ необходимо производить с учетом возможностей их загрузки в течение всего года на других работах. Загруженность техники определяется по формуле:

$$[Kз = Tсм / Tг]$$

где  $Tсм$  – требуемое количество машино-смен, отработанных агрегатом на данном виде работ;  $Tг$  – годовая загрузка машины на всех видах работ, смен. Березовые экосистемы на территории Памятника природы регионального значения «Лес Тукай-Кырлай» они выполняют почвозащитные, водорегулирующие, берегоукрепляющие, санитарно-оздоровительные функции. Поэтому лесовосстановление и лесоразведение продуктивных и устойчивых березовых фитоценозов является важнейшей лесоводственной задачей. Эффективным способом при этом является создание лесных культур с учетом их почвенных условий произрастания. Важно создавать смешанные культуры. 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 Арского лесничества Республики Татарстан. Это поможет повысить продуктивность и устойчивость природных ландшафтов ООПТ, увеличить потенциал биоресурсов в регионе.

**БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК**

1. Булыгин Н.Е. Дендрология / Булыгин Н.Е., Ярмишко В.Т. – М.: МГУЛ, 2002. - 528 с.
- 2.Верхунов П.М., Черных В.Л. Таксация леса: учебное пособие. Йошкар-Ола: Марийский государственный технический университет, 2007.- 396 с.
- 3.Винокуров В.Н., Демкин В.Е., Маркин В.Г., Шаталов В.Г., Шаталов Л.Д. Машины, механизмы и оборудование лесного хозяйства: Справочник. – М.: МГУЛ, 2002. – 439 с.
- 4.Выпускная работа бакалавра. Методические указания по структуре и оформлению выпускной работы направления 250100.62 «Лесное дело»/ Н.М. Ятманова, Н.А.Кузнецов, Л.Ю.Пухачёва – Казань: Издательство Казанского ГАУ, 2013.- 12 с.
- 5.Газизуллин А.Х. Почвенно-экологические условия формирования лесов Среднего Поволжья. Т.1: Почвы лесов Среднего Поволжья, их генезис, систематика и лесорастительные свойства: Научное издание. – Казань: РИЦ «Школа», 2005. - 496 с.
- 6.Газизуллин А.Х. Почвообразование, почвы и лес: Монография. – Казань: РИЦ «Школа», 2005а. – 540 с.
7. Газизуллин А.Х., Минниханов Р.Н., Гиззатуллин В.Н. Ведение комплексного, многоцелевого лесного хозяйства в малолесных регионах: Научное издание. – Казань.: 2003. – 216 с.
8. Газизуллин А.Х., Сабиров А.Т. Буроземообразование и псевдооподзоливание в почвах лесов Среднего Поволжья и Предуралья:– Йошкар-Ола: Мар ГТУ, 1997. – 204 с.
- 9.Газизуллин А.Х., Сабиров А.Т. Экологические условия почвообразования Среднего Поволжья:– Йошкар-Ола: МарПИ, 1995.–100 с.
- 10.Гаянов А.Г. Леса и лесное хозяйство Татарстана. ГУП ПИК «Идел-Пресс», Казань, 2001. -240 с.

11. Государственный доклад о состоянии природных ресурсов и об охране окружающей среды Республики Татарстан в 2010 году. – Казань, 2011. – 428с.

12. ГОСТ 16128-70. Пробные площади лесоустроительные. Метод закладки: Введ. 01.01.71.– М.: Изд-во стандартов, 1971.– 23 с.

13. Зонн С.В. Почва как компонент лесного биогеоценоза// Основы лесной биогеоценологии.– М., 1964.– С. 372-457.

14. Карпачевский Л.О. Экологическое почвоведение. – М.: ГЕОС, 2005. – 336 с.

15. Карпачевский М.Л., Тепляков В.К., Яницкая Т.О., Ярошенко А.Ю. Основы устойчивого лесопользования: учеб. пособие для вузов. Всемирный фонд дикой природы (WWF).-М., 2009.-143[1]с.

16. Ковязин В.Ф., Мартынов А.Н., Мельников Е.С. и др. Основы лесного хозяйства и таксация леса: Учебное пособие. – СПб.: Издательство «Лань», 2008.-384 с.

17. Колобов Н.В. Климат Среднего Поволжья.– Казань: Изд-во Казан. ун-та, 1968.– 252 с.

18. Колобковский Е.Ю. Ландшафтоведение: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений. 2-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2007. – 480 с.

19. Курнаев С.Ф. Лесорастительное районирование СССР. - М.: Наука, 1973. - 204 с.

20. Лесной кодекс Российской Федерации. Комментарии: изд. 2-е, доп./Под общ. Ред. Н.В. Комаровой, В.П. Рошупкина, - М.: ВНИИЛМ, 2007, 856 с.

21. Лебедева Н.В., Дроздов Н.Н., Криволицкий Д. А. Биологическое разнообразие: Учебное пособие для студ. высш. учеб. заведений. – М.: Гуманит. изд. центр ВЛАДОС, 2004. – 432 с.

22. Лесные культуры. Ускоренное лесовыращивание: учебное пособие / Е.М. Романов, Н.В. Еремин, Д.И. Мухортов, Т.В. Нуреева. – Йошкар-Ола: Марийский государственный технический университет, 2007. – 288 с.

23. Мальков Ю.Г., Закамский В.А. Мониторинг лесных экосистем.- Йошкар-Ола: МарГТУ, 2006. - 212 с.
24. Мелехов И.С. Лесоведение: Учебник для вузов. - М.: Лесн.пром-сть, 1980. - 408 с.
25. Мелехов И.С. Лесоводство. 2-е изд. Доп. Испр. – М.: МГУЛ, 2002. 320 с.: ил.46.
26. Николайкин Н.И., Николайкина Н.Е., Мелехова О.П. Экология: учеб для вузов. – 4-е изд., испр. и доп. – М.: Дрофа, 2005.– 622 [2] с.
27. ОСТ 5669-83. 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. СПб.: Наука, 2010. 416 с.
29. Программа и методика биогеоценологических исследований [Текст] / Под ред. В.Н.Сукачева, Н.В.Дылиса. – М.: Изд-во «Наука», 1966.-334 с.
30. Родин А.Р. Лесные культуры: Учебник для студ. спец. 260400. - М.:МГУЛ, 2006. - 268 с.
31. Сабилов А.Т., Газизуллин А.Х. Почвенно - экологические условия произрастания еловых и пихтовых фитоценозов Среднего Поволжья.- Казань: Изд-во «ДАС», 2001.- 207 с.
32. Сабилов А.Т., Капитов В.Д., Галиуллин И.Р., Кокутин С.Н. Основы экологического мониторинга природных ландшафтов: Учебное пособие. – Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2009. – 68 с.
33. Физико-географическое районирование Среднего Поволжья / Под ред. А.В. Ступишина.- Казань: Изд-во КГУ, 1964.-197 с.
34. Черных В.Л., Сысуев В.В. Информационные технологии в лесном хозяйстве: Учебное пособие. – Йошкар-Ола: МарГТУ, 2000. – 378 с.
35. Шакиров К.Ш., Арсланов П.А. Почвы широколиственных лесов Предволжья. - Казань: Изд-во КГУ, 1982. – 176 с.