

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
Казанский государственный аграрный университет

Кафедра таксации и экономики лесной отрасли

Выпускная квалификационная работа
на тему

**ЛИСТВЕННИЧНЫЕ НАСАЖДЕНИЯ НА ОВРАЖНО-
БАЛОННЫХ СИСТЕМАХ В ЗОНЕ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ АРСКОГО
ЛЕСНИЧЕСТВА РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН**

Казань - 2018

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ 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
« ____ » _____ 2018 г.

**ЛИСТВЕННИЧНЫЕ НАСАЖДЕНИЯ НА ОБРАЖНО-
БАЛОННЫХ СИСТЕМАХ В ЗОНЕ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ АРСКОГО
ЛЕСНИЧЕСТВА РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН**

ВКР. КазГАУ – 35.03.01 ЛД

Разработал _____ /Рахматуллин Э.Г./ _____
(подпись) (Ф.И.О.) (дата)

Руководитель _____ /Глушко С.Г./ _____
(подпись) (Ф.И.О.) (дата)

Казань - 2018

Реферат

Выпускная квалификационная работа «Лиственничные насаждения на овражно-балочных системах в зоне деятельности Арского лесничества Республики Татарстан» посвящена изучению защитных насаждений лиственницы сибирской в Предкамье Республики Татарстан. Работа состоит из 65 страниц, 16 таблиц, 14 рисунков.

В работе приведены результаты исследований растительности и почвенного покрова лесомелиоративных насаждений с доминированием лиственницы сибирской Арского лесничества Республики Татарстан. Нами исследованы защитные лесные насаждения искусственного происхождения, произрастающие на приовражных и прибалочных территориях Арского муниципального района. Лесные фитоценозы сформировались на различных почвенно-грунтовых условиях. Заложены 3 пробные площади в лесных насаждениях лиственницы сибирской, которые имеют разный возраст.

В лиственничниках исследованы:

- лесоводственно-таксационные показатели лесных насаждений;
- санитарное состояние древостоев лиственницы;
- морфологические показатели почв.

На пробных площадях произвели пересчет деревьев с разделением на деревья без признаков ослабления, ослабленные, сильно ослабленные, усыхающие, сухостои текущего года и сухостои прошлых лет. Далее определены таксационные показатели древостоев культур лиственницы. Дана оценка лесорастительных свойств почв, продуктивности, состояния лиственничных насаждений. Приведены предложения по воспроизводству продуктивных лиственничников в условиях Арского 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 сельскохозяйственных наук Глушко С.Г.

Содержание

ВВЕДЕНИЕ	5
1.ОБЩАЯ ЧАСТЬ	6
1.1.Природные условия района	6
1.1.1.Общие сведения о лесничестве	6
1.1.2. Почвенно-климатические и лесорастительные условия	7
1.2.Характеристика лесного фонда	9
1.2.1.Распределение лесного фонда по целевому назначению и категориям земель	9
1.2.2.Распределение покрытой лесом площади и запасов древесины по породам, классам возраста, классам бонитета и типам леса	11
1.3. Выводы	17
2. СПЕЦИАЛЬНАЯ ЧАСТЬ	18
2.1. Состояние вопроса по литературным данным	18
2.2. Программа, методика и объекты исследований	26
2.2.1. Программа и методика исследований	26
2.2.2. Объекты исследования	34
2.3. Результаты исследований и их анализ	35
2.3.1 Современное состояние создания защитных насаждений в регионе	35
2.3.2. Таксационные показатели лесных насаждений пробных площадей	40
2.3.3 Оценка санитарного состояния деревьев лиственницы сибирской	50
2.3.4. Направления по повышению устойчивости придорожных лесных полос	55
2.4. Выводы	61
ЗАКЛЮЧЕНИЕ И ПРЕДЛОЖЕНИЯ	62
ЛИТЕРАТУРА	63

ВВЕДЕНИЕ

Успешное решение проблемы защиты природных ландшафтов от эрозии возможно при формировании устойчивых и продуктивных защитных лесных насаждений. Здесь важны знания о росте лесных насаждений, их продуктивности, почвенно-экологических условиях их произрастания.

В изученном регионе распространены значительные площади овражно-балочных и склоновых земель. В Предкамье характерен низкий процент лесистости. Для территории Республики Татарстан данный показатель составляет 17,2 %. Для агроландшафтов региона характерно также и интенсивное ведение сельского хозяйства, которая отражается в сильной переработке верхнего слоя почвы. Поэтому защита почв от эрозии - это важнейшая задача как для Предкамья, так и для всей Республики Татарстан.

При решении проблемы защиты почв от водной и ветровой эрозии применяются различные способы: механические, гидротехнические, лесомелиоративные. Особое место при этом отводится защитным лесным насаждениям, которые выполняют многофункциональную роль.

Благодаря лесным насаждениям осуществляется вовлечение в хозяйственное пользование малопroduцируемых земель. Благоприятные почвенно-экологические условия обеспечивают и хороший рост главных лесообразующих пород. Поэтому для образования продуктивных лесов одним из важных аспектов является соответствие требований биоэкологии древесных растений условиям произрастания.

В качестве защитных лесных насаждений в Предкамье часто применяют и лиственные фитоценозы. Для успешного проектирования мероприятий по формированию продуктивных и устойчивых лиственных насаждений важно знать закономерности их произрастания в различных почвенных условиях, санитарное состояние насаждений, влияние на формирование насаждений различных видов рубок ухода. Нами была поставлена задача - изучить почвенные условия произрастания, продуктивность и состояние защитных лиственных насаждений в зоне деятельности Арского лесничества Республики Татарстан.

1. ОБЩАЯ ЧАСТЬ

1.1. Природные условия района

1.1.1. Общие сведения о лесничестве

В Предкамье Республики Татарстан располагается исследуемое нами лесничество - Государственное казённое учреждение «Арское лесничество». ГКУ «Арское лесничество» Министерства лесного хозяйства Республики Татарстан расположено в северо-западной части Республики Татарстан.

Лесничество распределяется на территории Арского, Балтасинского и Атнинского муниципальных районов (табл.1.1).

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 поселке Урняк Арского района. По расположению в 20 километрах от ближайшей железнодорожной станции Арск и в 83 км от столицы республики 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.

Имеется телефонная и дистанционная связь с конторами лесничеств, районными центрами и столицей республики городом Казанью.

1.1.2. Почвенно-климатические и лесорастительные условия

По лесорастительному районированию территория ГКУ «Арское лесничество» относится к южной зоне хвойно-широколиственных (смешанных) лесов и входит в Предкамский лесохозяйственный район РТ.

Климат района благоприятен для произрастания основных древесных пород и формирования продуктивных лесных насаждений. Климат региона умеренно-континентальный. Абсолютная максимальная температура $+38^{\circ}\text{C}$ наблюдается в июне, а абсолютная минимальная температура -48°C – в январе. Средняя температура за год составляет $+2.3^{\circ}\text{C}$.

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.

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.

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.

Лесные насаждения ГКУ «Арское лесничество» выполняют почвозащитную, водоохранную роль. Основные лесные массивы лесничества занимают наиболее возвышенные части района. Мелкие участки леса занимают вершины балок и склоны их.

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

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

рагам 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.

1.2. Характеристика лесного фонда

1.2.1. 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: Противоэрозийные леса, Защитные полосы лесов вдоль автодорог, Другие защитные леса, Леса, имеющие научное и историческое значение, Запретные полосы лесов по берегам рек, озер.

Эксплуатационные леса занимают наибольшую площадь и составляют 64,0% от общей площади лесничества, покрытой лесом. Противоэрозийные и защитные полосы лесов занимают 6,7% от общей площади. Площадь в 4 га передана в долгосрочное пользование без исключения из государственного лесного фонда.

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 ГКУ "Арское лесничество" 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 1.2. - 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:				
гарь, 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		
усадыбы и пр.	100	0,3		
болота	5	-		
пески	-			
прочие земли	56	0,2	1	0,3

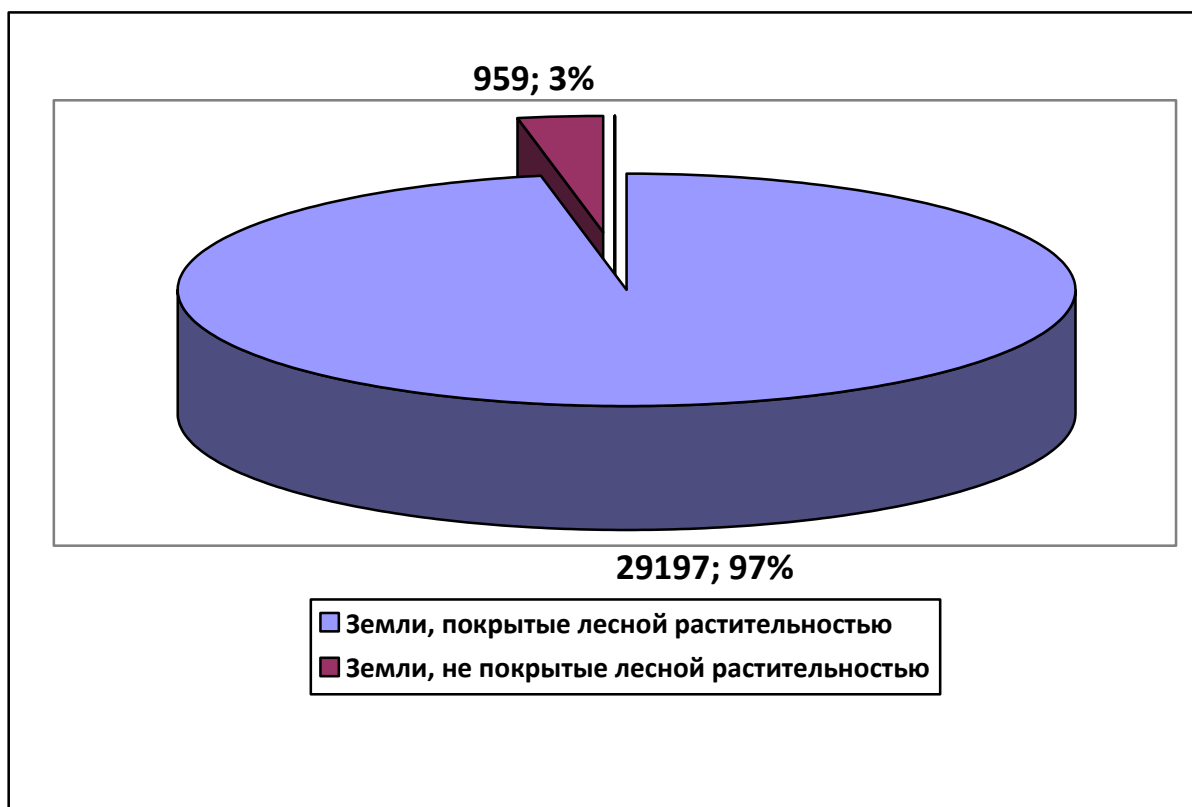


Рис. Распределение лесного фонда лесничества по категориям земель, га

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

Одним из важных таксационных показателей древостоя является возраст, бонитет. Распределение покрытой лесом площади по преобладающим породам и классам бонитета приведено в таблице 1.4. Бонитет характеризует продуктивность насаждений.

Еловые древостои представлены в основном молодняками, реже средне-возрастными. 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%).

Таблица 1.4. - Распределение покрытой лесом площади по преобладающим породам и классам бонитета

Преобладающая порода	Класс бонитета (площадь), га						Площадь, га
	Iб	Ia	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

Полнота древостоя является одним из важных таксационных показателей. С помощью полноты древостоя можно определить запас насаждений.

Числовые показатели полноты насаждений отражают насколько полно использовано пространство произрастающими на том или ином участке деревья. На территории лесничества преобладают древостои полнотой 0,6-0,8 - 21,2-33,2% (6344-9974 га).

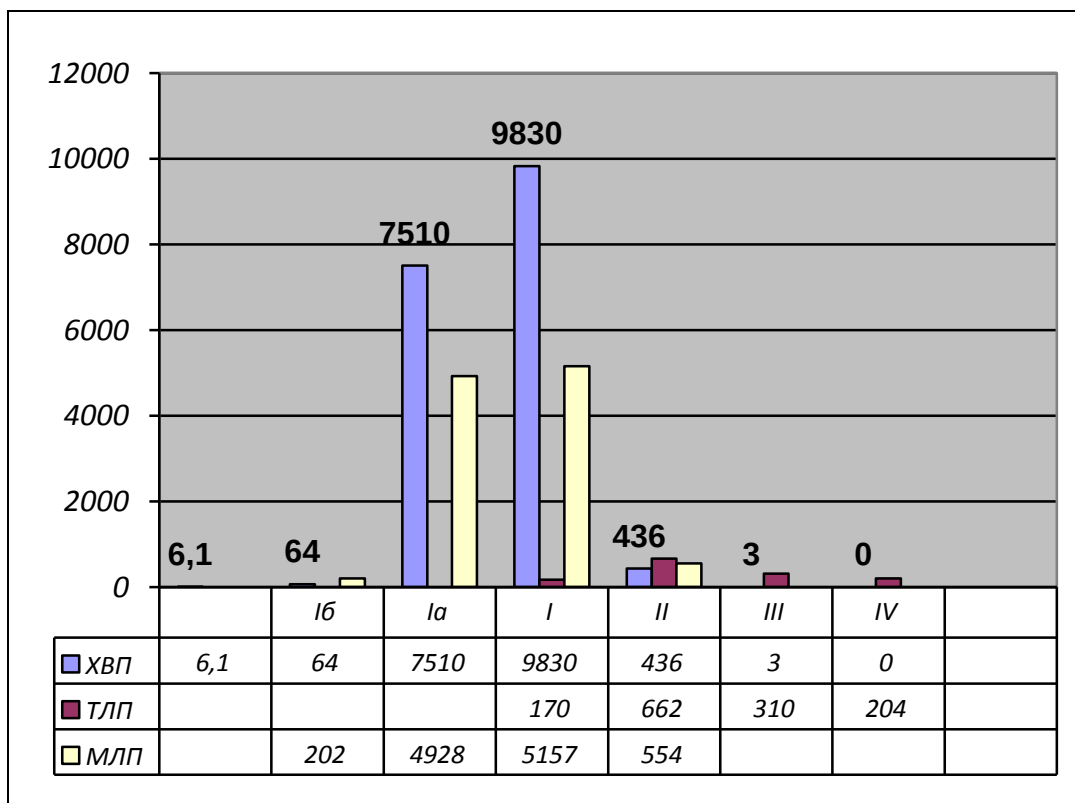


Рис. Распределение покрытой лесом площади по преобладающим породам и классам бонитета, га

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

Преобладающ ие 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

Таблица 1.6. - Распределение площади покрытых лесом земель по группам типов леса и преобладающим породам в Арском лесничестве (площадь, га)

№ пп	Группы типов ле- са 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	Дклс						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	Олтив												505	505
10	Оскл										143			143
11	Осртр										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 лесниче- ству	10530	6855	271	187	477	687	113	15	3754	2329	3827	943	29988

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 ти-

пов леса возникли в результате смены пород на месте коренных сосняков и ельников.

Таблица 1.7. - Распределение площади, покрытых лесом земель
ГКУ «Арское лесничество», по типам лесорастительных условий (площадь, га)

ТЛ У	Площадь по преобладающим породам												
	С	Е	П	Л	Д	Дн	Кл	В	Б	Ос	Лп	Прочие	Итого
ВЗ												18	18
Д1	269			5	2	333	24	2	253	143			1031
Д2	102 5	122	11	27	475	354	89	6	590	847			3546
ДЗ												17	17
Д4								5					5
С2	922 2	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

В таблице 1.7 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.

1.3. Выводы

1. На территории Арскогого лесничества имеются благоприятные экологические условия для успешного произрастания высокопродуктивных древостоев, разнообразных лесов с богатым подлеском и травяным покровом. В почвенном покрове лесов района исследования распространены серые лесные, дерново-подзолистые, коричнево-бурые лесные, пойменные почвы, реже встречаются рендзины

2. В лесничестве преобладают насаждения I класса бонитета - 14904 га (49,7%). Высокой производительностью обладают сосновые леса. Наибольшую площадь имеют древостои полнотой 0,6-0,8. В составе хвойных формаций доминируют насаждения с полнотой 0,7-0,8; в составе твердолиственных формаций превалируют насаждения с полнотой 0,6-0,7; в составе мягколиственных формаций преобладают древостои с полнотой 0,6-0,8. Это свидетельствует о благоприятном состоянии лесных насаждений лесничества.

3. Основная функция лесов – выполнение защитных функций и использование лесов в целях заготовки древесины с обеспечением сохранения всех полезных функций лесов. Задача инженеров лесного хозяйства лесничества - сохранить и воспроизводить высокопродуктивные леса. А также повысить устойчивость природных ландшафтов.

2. СПЕЦИАЛЬНАЯ ЧАСТЬ

2.1. Состояние вопроса (обзор литературных источников)

В Предкамье Республики Татарстан сформированы различные лесные биогеоценозы, в составе которых произрастают как естественные, так и искусственные насаждения. Интерес в изучении лесных формаций региона, их почвенно-экологических условий произрастания, состояния и продуктивности проявляли многие ученые. В изучение лесных биогеоценозов большой вклад внесли такие учёные, как М.В. Марков (1948), С.И. Коржинский (1887, 1891), А.Я. Гордягин (1922), В.С. Порфирьев (1950, 1977), Ф.В. Аглиуллин (1970, 1986), П.М. Верхунов (1996), К.В. Краснобаева (1976, 1977), В.И. Пчелин (1958, 1990, 1998), И.А. Алексеев (1980) и др. Вопросы 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. и др.

Лиственница сибирская (*L. sibirica*) – мощное дерево с полнодревесным, в старости нередко утолщенным в нижней части (закомелистым) стволом до 40-45 м высотой и 1,5-1,8 м в диам. Кора молодых деревьев сравнительно тонкая, мелкотрещиноватая, буровато-серая, у старых деревьев (лиственница живет 300-450 лет) темная, красная на изломе, с глубокими продольными трещинами и очень толстой (до 10-20 см) корой. Крона молодых деревьев яйцевидно-конусовидная, в старом возрасте раскидистая, с горизонтальными длинными сучьями, обычно с приподнятыми концами ветвей. Однолетние побеги светлые, соломенно-желтые, с продольными бороздками от листовых подушек. Вегетативные почки мелкие (1-2 мм), многочешуйчатые, полусферические, от желтовато-коричневых до красновато-бурых.

Верхушечная ростовая почка ауксибластов яйцевидно-коническая, крупнее боковых. Мужские генеративные почки шаровидные, 3-4 мм в диам., женские – конусовидно-сферические, внешне сходные с вегетативными, но весной из-

за более раннего набухания ясно отличающиеся от них более крупными размерами.

Лиственница сибирская наряду с лиственницами Каяндера и Гмелина начинает вегетировать раньше других зимнеголых лесообразователей России – одновременно с зацветанием осины и ивы козьей, при среднесуточной температуре воздуха от +5 до +7 °С. У нее есть фенологическая форма, начинающая и завершающая вегетацию на 10-14 сут позже при среднесуточной температуре +10 °С. Но продолжительность циклов вегетирования у этих фенофаз близка – 155-165 сут. Рост побегов у взрослых деревьев лиственницы продолжается в течении 1,5-2 мес., а у молодых биотипов – свыше 3. В возраст половой зрелости лиственница вступает с 8-30 лет. Опыление происходит перед облиствением березы, в пределах своего ареала – с конца апреля по конец мая. Семена созревают в сентябре-октябре. Зрелые шишки светло-бурые, яйцевидные, иногда несколько усеченные, 2-4(5) см дл., из 25-50 семенных чешуй, расположенных в виде 5-7 спиральных рядов, явно выпуклые, с закругленным или срезанным, слегка загнутым внутрь краем, по спине рыжеопушенные; кроющие чешуи видны только у основания шишки.

Под каждой семенной чешуей сидят по 2 семени с довольно крупными крылышками. Семена косообратнояйцевидные, 3-7 мм дл., с ланцетовидными крылом 8-17 мм дл. и 6-9 мм шир. Масса 1000 семян от 6 до 15 г. Семена заключены в твердоватую оболочку, одна сторона их окрашена в светло-коричневый цвет с темными пятнышками и прожилками, другая – блестящая из-за приросшей части крылышка. В условиях континентального климата Сибири, особенно в южной части ареала лиственницы, рассеивание семян может происходить уже осенью. В менее континентальном климате европейской части России семена вылетают из шишек обычно в феврале-апреле, а при высокой влажности воздуха этот процесс может затягиваться до июня. Всходы имеют 5-6(10) гладких семядолей, ювенильная хвоя сидит спирально, поодиночке.

Лиственница сибирская имеет обширный евроазиатский ареал: в европейской части России она распространена к востоку от Онежского озера и Белого моря, захватывает Урал, спускаясь до южных его предгорий; в Сибири ее ареал простирается до низовьев Енисея на севере и до Южного Забайкалья на востоке, а на юге по всему Алтаю до хребтов Тарбагатай и Саур. В горах она поднимается до высоты 2100-2500 м над ур. м. в таежных лесах образует ассоциации с елями европейской и сибирской, сосной обыкновенной, осиной, березами повислой и пушистой. В европейской части страны на юге своего ареала она заходит в зону смешанных лесов, где растет с дубом черешчатым, липой мелколистной и кленом остролистным.

Широкий ареал лиственницы сибирской обусловлен ее довольно широкой экологической амплитудой. У северной границы ареала и в высокогорьях она переносит весьма низкую температуру зимой, мирится с недостатком тепла летом и коротким безморозным периодом. На юге ареала лиственница растет при высокой летней температуре, а в предгорьях опускается до пояса сухих степей. Она может встречаться в условиях вечной мерзлоты и на сфагновых болотах, где проявляет способность к образованию придаточных корней. Однако высокой производительности эта лиственница достигает только на плодородных, хорошо дернированных, свежих суглинистых и супесчаных карбонатных почвах или на подзолах, подстилаемых карбонатной мореной. Хорошо она растет также выщелоченных черноземных и серых лесных суглинках, подстилаемых лессовидной породой.

Исследования почвенно-экологических условий произрастания, продуктивности, современного состояния сосны обыкновенной в конкретном физико-географическом районе позволяет разработать эффективные лесохозяйственные мероприятия, направленные на повышение продуктивности лесов, их устойчивости, способствует сохранению и восстановлению ценных лесных экосистем. Это и сохраняет биоразнообразие в природе. Данные вопросы очень

актуальны как в теории лесной биогеоценологии, так и в практике лесного хозяйства.

В.В. Костышев в работе «Сосны и лиственницы в типе леса сосняк травяной» говорит, что создание чистых культур лиственницы в лесорастительных условиях сосняка травяного не позволяет достичь превосходства в продуктивности над чистыми культурами сосны, традиционно создаваемыми в этих лесорастительных условиях (Костышев, 2014). Культуры лиственницы, в отличие от культур сосны, к 60-летнему возрасту не достигли количественной и технической спелости; срок выращивания лиственницы продлить на один класс возраста. Береза в составе древостоев культур сосны и лиственницы в возрасте 60 лет достигает оптимальных размеров для использования в качестве сырья фанерного производства, заготовки которого должна производиться в процессе изреживания при проведении проходных рубок. В.В. Костышев (2014) пришел к выводу, что запас древесины в культурах сосны превосходит аналогичный показатель в культурах лиственницы. Береза оказывает благоприятное действие на культуры сосны и лиственницы, являясь подгоном для главной породы, и способствует повышению плодородия почвы и биологической устойчивости культур к неблагоприятному влиянию условий среды.

Вопросы лесовосстановления, посадка хвойных культур, состояние и перспективы развития питомнической базы приводятся в книге «Леса Татарстана» (2003). Почвы и растительность лесных биогеоценозов Республики Татарстан были изучены сотрудниками факультета лесного хозяйства и экологии Марийского государственного технического университета А.Х.Газизуллиным, А.Т.Сабировым, А.М.Гиляевым. 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.

Большой интерес при изучении лиственницы сибирской, условий произрастания и её лесоводственно-таксационных характеристик имеют работы ученых проводивших исследования в условиях региона естественного произрастания лиственницы сибирской. Так, Тихоновой И.В. были исследованы потенциальные экологические ареалы двух лесообразующих пород светлохвойных лесов на основе сведений о почвенной экологии видов *Pinus sylvestris* L., *Larix sibirica* Ledeb. *L. gmelinii* (Rupr.) Rupr. и географии почв разной лесопригодности в Средней Сибири (2014). В её работе «Потенциальные почвенно-климатические ареалы сосны и лиственницы в Средней Сибири» установлено, что для лиственницы и сосны по почвенным условиям пригодно около 80% исследуемой территории Средней Сибири. Современные сосняки занимают около 12% площади потенциально пригодных почв региона, лиственничники – 32%. Отмечены особенности размещения современных лиственничных и сосновых лесов на почвах разной лесопригодности, оценен вклад почвенных и климатических факторов в распространение светлохвойных видов.

Проблемы лесокультурного производства, лесоразведения рассматриваются в работе А.Г.Гаянова «Леса и лесное хозяйство Татарстана» (2001). Вопросы ведения лесного хозяйства в малолесных районах рассмотрены в работе А.Х.Газизуллина, Р.Н.Минниханова и В.Н.Гиззатуллина (2004).

Продуктивность и состояние хвойных культур изучаемого региона освещены в трудах М.А.Карасевой, В.И.Пчелина, Н.В.Кречетовой, Н.Д.Васильева, Е.М.Романова и др. 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). Продуктивность и состояние культур лиственницы в Среднем Поволжье наиболее полно освещены в трудах М.А.Карасёвой.

Экологические условия почвообразования Среднего Поволжья изучали А.Х.Газизуллин, А.Т.Сабиров(1995). Были исследованы вопросы генезиса и лесорастительных свойств почв лесных биогеоценозов, вопросы взаимосвязи почв и лесной растительности. Свойства почв лесных биогеоценозов Среднего Поволжья освещены в работе А.Х.Газизуллина и А.Т.Сабирова «Бурозёмообразование и псевдоподзоливание в почвах лесов Среднего Поволжья и Предуралья» (1997). В работе А.Т.Сабирова «Взаимосвязь почв и растительности в природных ландшафтах» (2001) освещены вопросы взаимовлияния почв и растительности в еловых и пихтовых лесах региона.

Вопросы лесного почвоведения отражены в работах известных ученых: В.В.Докучаева (1954), Г.Ф.Морозова (1949), М.Е.Ткаченко (1955), В.Н.Сукачева (1972), Н.П.Ремезова (1941, 1951, 1953), И.В.Тюрина (1933,1966), С.В.Зонна (1954,1956,1963,1983), М.Е.Ткаченко (1955), Н.Л.Благовидова (1956), А.А.Роде (1955), Ю.А.Орфанитского (1963), Б.Д. Зайцева (1964), В.П.Фирсовой (1969, 1970), В.Н.Сукачева (1972), А.А.Роде и В.Н.Смирнова (1972), М.В.Вайчиса (1976), О.Г.Чертова (1981), В.В.Антанайтиса и др. (1985), Л.О.Карпачевского (1989), А.Х.Газизуллина (1993), А.Т.Сабирова (1997)и др.

Существуют немало работ посвященные изучению почв Предволжья. Самые ранние сведения о почвах широколиственных лесов Предволжья имеются в работе Р.В.Ризположенского (1897). Исследования почв региона наиболее подробно отражаются в работах М.Г. Шендрикова (1942), М.А. Коршунова (1950), Н.Б. Алексеевой (1950, 1952), М.А. Винокурова (1952), Г.А. Осетрина (1962), А.В. Колосковой (1968), Л.Г. Бухараевой (1968).

Н. А. Коновалов, М. М. Сурин изучали рост лиственницы и сосны в лесных культурах Урала (1980). Опыт выращивания лесных культур лиственницы в РСФСР приводят Чобитько Г. Л., Рубанов М. Н. (1976).

Мурзов А.И. рассматривал эффективность различных способов культур и рубок ухода при формировании насаждений с участием дуба и лиственницы в зоне водохранилища Волжской ГЭС (1963).

Анализом изменчивости роста фитоценологических экотипов лиственницы в Башкирском Предуралье занимался Андрианов П. Д. (1998).

Опыт выращивания лиственницы сибирской приводит Баталов, П. П. (1975). Владышевский В. Л. рассматривал ход роста искусственных насаждений лиственницы сибирской, разведенных на черноземе (1931); также Войнов А. П. проводил исследования хода роста нормальных лиственничных древостоев северо-восточной части СССР (1986).

Боченко Л. Г. занимался внедрением лиственницы в лесные насаждения Заволжья (1956). Исследования влияния лиственницы сибирской на лесорастительные свойства почв, в степи проводил Келеберда Т. Н (1974).

Разведение лиственницы в Чувашской АССР (1964) занимался Кудрявцев М. Н. Генетико-таксономический анализ популяции лиственниц сибирской и Сукачева приводит Милютин Л.И., Муратова Е.Н. , Ларионова А.Я. (1993).

В Татарской АССР лиственницу сибирскую изучал Морохин Д. И. (1952). Большой вклад в изучении лиственницы сибирской внесла Карасева М.А. Её работы "Лиственница сибирская в Среднем Поволжье (2003)", "Продуктивность и углерододепонирующие функции лиственничных фитоценозов в Среднем Поволжье (2002)", "Лесные культуры лиственницы (1996)", вносят большой вклад в изучение лиственничных насаждений в нашей стране. Изучением лесных культур лиственницы занимался Тимофеев В. П. (1977).

В работе Шакирова К.Ш. и Арсланова П.А. «Почвы широколиственных лесов Предволжья» (1982) приводится характеристика почвам широколиственных лесов и условия почвообразования. Изучая влияние разных лесных насаждений на серые лесные почвы К.Ш.Шакиров (1964а) пришел к выводу, что смена лиственных 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.

Разносторонние исследования почв лесных биогеоценозов Среднего Поволжья были выполнены сотрудниками кафедры лесного почвоведения, мелиорации почв и экологии Марийского государственного технического университета. 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. А.Т. Сабиров (2000) полно и подробно раскрывает генезис и свойства почв под темнохвойными формациями на территории Среднего Поволжья.

Почвенно-экологические условия произрастания лесных насаждений мелиоративного действия Предволжья Республики Татарстан подробно описывает в своих работах А.С. Пуряев (2002, 2003, 2005). 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).

Задача по изучению взаимосвязи почв с лесными формациями является актуальной на сегодняшний день. 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; 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 имеется много научно-экспериментальных данных по изучению почв и растительности лесных биогеоценозов Среднего Поволжья, в том числе и Предкамья Республики Татарстан. В научных работах учёных показаны вопросы продуктивности, состоянии и хода роста хвойных культур, взаимоотношения между почвой и лесной растительностью, отмечено воздействие физических и физико-химических свойств почв на продуктивность и состав растительности лесов, дана оценка лесорастительных свойств почв. В то же время изучение современного состояния лесных фитоценозов в условиях возрастания антропогенного влияния на окружающую среду остаётся актуальной.

Лиственничные биогеоценозы региона слабо изучены. Остаются открытыми вопросы состояния, продуктивности и почвенно-грунтовых условий произрастания хвойных лесных насаждений Предкамья. Изучаемые нами лиственничные насаждения имеют искусственное происхождение. Создание устойчивых хвойных культур требуют многолетних исследований, выявления закономерностей взаимоотношений между лесными фитоценозами, почвенно-экологическими условиями, растительным и животным миром, современной оценки и разработки научно-обоснованных мероприятий, направленные на формирование устойчивых и продуктивных лесных насаждений в регионе.

Формирование продуктивных и высокотоварных лиственничных древостоев в Предкамье является важнейшей задачей лесного хозяйства. Восстановление устойчивых и продуктивных лиственничных фитоценозов успешно производится созданием лесных культур.

Лиственничные культуры применяются и при создании придорожных, приовражных, прибалочных, полезащитных лесонасаждений они выполняют важнейшие экологические функции. С целью разработки эффективных мероприятий по формированию устойчивых лиственничных культур необходимо изучение почвенно-экологических условий их произрастания, продуктивности, фитопатологического состояния, вопросов взаимосвязи почв и растительности в лесных биогеоценозах, проводить непрерывный мониторинг. Восстановление ценных и уникальных хвойных формаций в Предкамье будет способствовать сохранению биологического разнообразия в природных ландшафтах.

2.2. Программа, методы и объекты исследований

2.2.1. Программа и методы исследований

Появление древостоя способствует образованию лесной среды и формированию других компонентов леса. Естественное возобновление - это биолого-экологический процесс образования нового поколения леса, процесс восстановления основного компонента леса – древостоя.

Объектами исследования являются защитные лиственничные насаждения Арского лесничества Республики Татарстан. Материалы по исследованиям защитных насаждений собирались в полевой период 2017 и 2018 годов.

В программу выпускной квалификационной работы входило изучение защитных насаждений лиственницы сибирской *Larix sibirica* на овражно-балочных системах в зоне деятельности Арского лесничества Республики Татарстан.

Задачи исследования:

1. Анализ научной и нормативной литературы, состояние лесного фонда Арского лесничества.
2. Выбрать типичные объекты – защитные лесонасаждения лиственницы сибирской *Larix sibirica*.
3. Заложить пробные площади в лиственничных насаждениях.
4. Изучить лесоводственно-таксационные показатели древостоев лиственницы сибирской *Larix sibirica*.
5. Дать оценку продуктивности, состояния древостоев лиственницы сибирской и лесорастительных свойств почв.

Программные вопросы раскрывались следующим образом. Изучены природные и экономические условия, лесной фонд и хозяйственная деятельность лесничества. Проведен литературный обзор касающейся тематики выпускной квалификационной работы.

С целью подробного изучения лиственныйного древостоя лесничества были заложены 3 пробные площади. Пробные площади находятся в ГКУ «Арское лесничество». По плану лесонасаждений определили места закладки пробных площадей. Составлены члены бригады, которые были ознакомлены программой и методиками исследований, техникой безопасности жизнедеятельности.

Собраны нужные инструментарии для полевых исследований: мерная вилка, мерная лента, лопаты, карандаш, ручка, тетрадь для записи, папка для сбора гербария с необходимыми принадлежностями, фотоаппарат.

Пробные площади (ПП) заложены на основе ОСТ 56-69-83 «Пробные площади лесоустроительные, методы закладки».

В зеленых насаждениях провели изучение таксационных показателей насаждений. Производился сплошной пересчет деревьев по 1 или 2 см ступеням толщины, по породам - провели инвентаризацию насаждения. Каждому дереву определили диаметр (см) и высоты (м).

Происхождение насаждений бывает семенное и порослевое, отнесение в ту или иную категорию производят по преобладанию семенных или порослевых деревьев. По форме насаждение может быть простое (одноярусное) или сложное (многоярусное).

Состав насаждения показывают с помощью процентного или долевого участия древесных видов в насаждении. Процентное участие того или иного древесного вида устанавливается по запасу или по площади сечений древесного вида. На первое место в формуле состава помещается главный или преобладающий древесный вид.

Среднюю высоту насаждения определяют по графику высот. График высот строится по данным замеров диаметров и высот у 15 деревьев. Средний диаметр насаждения определяется по средней площади сечения дерева. Средняя площадь сечения дерева получается путем деления суммы площадей сечений всех деревьев на их общее количество в насаждении. Класс бонитета уста-

навливается по специальной таблице по двум входным данным: средней высоте и возрасту насаждения и обозначаются римскими цифрами. Высокобонитетными считаются насаждения I–II классов бонитета, а низкобонитетными – насаждения IV–V классов.

Во время перечёта оценивали санитарное состояние деревьев (табл.) с разделением их на деревья без признаков ослабления, 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.).

Таблица 2.1 - Шкала категорий состояния деревьев

Категория деревьев	Основные признаки	Дополнительные признаки
Хвойные породы		
1 без признаков ослабления	Хвоя зеленая, блестящая, крона густая, прирост текущего года нормальный для данной породы, возраста, условий местопроизрастания и времени года	-
2 ослабленные	Хвоя часто светлее обычного, крона слабо ажурная, прирост уменьшен не более чем наполовину по сравнению с нормальным	Возможны признаки местного повреждения ствола и корневых лап, ветвей
3 сильно ослабленные	Хвоя светло-зеленая или сероватая матовая, крона ажурная, прирост уменьшен более чем наполовину по сравнению с нормальным	Возможны признаки повреждения ствола, корневых лап, ветвей, кроны, могут иметь место попытки поселения или удавшиеся местные поселения стволовых вредителей на стволе или ветвях
4 усыхающие	Хвоя серая, желтоватая или желто-зеленая, крона заметно изрежена, прирост текущего года еле заметен или отсутствует	Признаки повреждения ствола и других частей дерева выражены сильнее, чем у предыдущей категории, возможно заселение дерева стволовыми вредителями (смоляные воронки, буровая мука, насекомые на коре, под корой и в древесине)
5 сухостой	Хвоя текущего года серая, желтая или бурая, крона сильно из-	Признаки предыдущей категории; в конце сезона возможно

текущего года (свежий)	режена, мелкие веточки сохраняются, кора сохранена или осыпалась лишь частично	наличие на части дерева вылетных отверстий насекомых
6 сухостой прошлых лет (старый)	Хвоя осыпалась или сохранилась лишь частично, мелкие веточки, как правило, обломались, кора осыпалась	На стволе и ветвях имеются вылетные отверстия насекомых, под корой — обильная буровая мука и грибница дереворазрушающих грибов
Лиственные породы		
1 без признаков ослабления	Листва зеленая, блестящая, крона густая, прирост текущего года нормальный для данной породы, возраста, условий местопроизрастания и времени года	
ослабленные (сухокронные 1/4)	Листва 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)	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, сокоотечение и водяные побеги на стволе и ветвях
4 усыхающие 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, сокоотечение, буровая мука и опилки, насекомые на коре, под корой и в древесине), обильные водяные побеги, частично усохшие или усыхающие
5 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

Проведено фитопатологическое обследование лиственных насаждений. В защитных насаждениях осуществлялся учет поврежденных и пораженных болезнетворными грибами деревьев. Устанавливался класс жизненного состояния каждого дерева. Для каждого объекта давалась полная характеристика: состав насаждения, тип посадки, близость автомобильных дорог, коммуникаций. Распространённость болезней и повреждений определяли как процент поражённых (поврежденных) деревьев от всего числа учтённых на объекте. Поражение живых деревьев грибами находится в прямой зависимости от возраста: чем старше древостой, тем большее число деревьев поражено гнилью. Они узнаются по наличию на стволах дупел и плодовых тел грибов, различных по форме и строению.

В литературных источниках при оценке состояния деревьев приводятся следующие рекомендации. При оценке состояния насаждений по аэро- и космическим снимкам допускается сокращение числа категорий деревьев за счет их объединения в группы: I — здоровые и ослабленные деревья; II — усыхающие и свежий сухостой; III — старый сухостой.

В выборочную санитарную рубку назначают насаждения, полнота которых, составляемая деревьями первых трех категорий состояния, не ниже 0,5, т. е. максимальный отпад в насаждении с полнотой 1,0 не должен превышать 50 % общего числа деревьев или запаса, с полнотой 0,9—0,8 — 40, с полнотой 0,7—30 и с полнотой 0,6 — 20 %. В сплошную санитарную рубку назначают расстроенные насаждения, в которых максимальный отпад превышает указанный выше.

При оценке состояния насаждений, поврежденных насекомыми-филлофагами, определяют размеры (степень и площадь) повреждения хвои и листвы древостоев на момент обследования и за вегетационный период. Выявляются виды вредителей и их комплексы по совпадению вредящей стадии. Наличие филлофагов на разных фазах развития и «следов их деятельности» обнаруживается визуально — осмотром крон деревьев, отдельных ветвей, стволов,

лесной подстилки. Интенсивность объедания хвои (листвы) оценивается как слабая при потере хвои (листвы) до 25 %, средняя — до 50, сильная — до 75 и сплошная — свыше 75 %.

Во время научных исследований охарактеризовывали возобновление древесных пород. Естественное возобновление – закономерный процесс постепенной смены одного поколения леса другим: из подроста формируется молодое поколение деревьев, которое сменяется средневозрастными древостоями, далее возникают приспевающие леса, сменяющиеся спелыми, которые в свою очередь сменяются перестойными лесами. При характеристике подроста и всходов указывается их состав, происхождение, возраст, количество, высота, характер распределения, состояние жизнеспособности. Подсчитали на каждой площадке экземпляры семенного возобновления (подроста) древесных пород. Учету подлежали деревца в возрасте свыше 2 лет, имеющие боковые ветки, здоровые или с густой зеленой хвоей и заметным приростом на высоте. По состоянию подросты поделили на группы: здоровый, ослабленный, усыхающий, сухостой. При учете возобновления определили породу и измерили высоту каждого растения. Весь учетный подрост в зависимости от высоты поделили на 3 группы: мелкий – до 0,5 м, средний – до 1,5 м и крупный – свыше 1,5 м.

Кустарники на объекте описывались по видам, формам и высоте: до 1 м - низкие, от 1 до 1,5 м - средние, от 1,6 до 2,5 м - высокие. Записываются экземпляры с наличием поросли, отмерших частей, видовой состав, живые изгороди из кустарников учитываются по видовому составу, числу рядов, типу формирования надземной части.

Определяли и общую степень покрытия поверхности травяной растительностью. Травяной покров описывали по методу Друде в 5 баллах (табл.2.2).

Таблица 2.2 - Степень покрытия поверхности травяной растительностью
по методу Друде

Балл	Степень обилия	Описание
1 балл	sol (solitariae)	обилие единично, среднее наименьшее расстояние между особями не более 150 см, проективное покрытие менее 10%.
2 балл	sp (sparsae)	обилие рассеянно, среднее наименьшее расстояние между особями 100 – 150 см, проективное покрытие 30 – 10%.
3 балл	cop 1 (copiosae 1)	обилие довольно обильно, среднее наименьшее расстояние между особями 40 – 100 см, проективное покрытие 50 – 30%.
4 балл	cop 2 (copiosae 2)	обилие обильно, среднее наименьшее расстояние между особями 20-40 см, проективное покрытие 70-50%.
5 балл	cop 3 (copiosae 3)	обилие очень обильно, среднее наименьшее расстояние между особями не более 20 см, проективное покрытие 90-70%.

Изучили почвенные условия произрастания фитоценозов. Выбрали место с типичной для участка почвой и заложили почвенный разрез глубиной до 1,8-2,0 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.

Провели морфологическое описание почв объектов, где дается характеристика лесной подстилки, указывается тип подстилки, её мощность, строение, состав, плотность, цвет. Характеризуются окраска, структура, гранулометрический состав, сложение, влажность каждого генетического горизонта, новообразования, включения, характер перехода одного горизонта в другой.

В учебном корпусе провели таксационных показателей насаждений пробных площадей методикой, представленной в работе П.М.Верхунов и В.Л.Черных (2007). Определили средний диаметр, среднюю высоту, класс бонитета древостоев лиственницы сибирской. Оценили современное санитарное состояние насаждений Арского лесничества.

2.2.2 Объекты исследований

Объектом наших исследований являются лиственничные защитные насаждения произрастающие в условиях южной лесной зоны Предкамья Республики Татарстан. Насаждения представлены чистыми лиственничными культурами различного возраста и условий произрастания. Объекты находятся в зоне деятельности Арского лесничества. Пробные площади были заложены в культурах лиственницы сибирской, выбран распространенный тип рельефа на территории лесничества.

Исследованиями установлено, что под лиственничными культурами развиты коричнево-бурые лесные типичные и серые лесные почвы.

В территориальном отношении пробные площади расположены в зоне деятельности Арского (3 пробные площади) лесничества. Приведём общую характеристику насаждений и почв изученных лесных биогеоценозов.

Пробная площадь №1 заложена в лиственничник рябиново-разнотравном. Это приовражное насаждение из лиственницы сибирской 45 летнего возраста. Класс бонитета лиственницы I. Почва – серая лесная тяжело-суглинистая на делювиальных суглинках. Тип лесорастительных условий – С₂.

Пробная площадь №2 заложена в культурах из лиственницы сибирской, произрастающих на серых лесных среднесуглинистых почвах. Это культуры лиственницы 53 летнего возраста, приовражные лесные насаждения. Тип леса - лиственничник рябиново-разнотравный. Класс бонитета лиственницы I. Тип лесорастительных условий – С₂.

Пробная площадь №3 заложена в лиственничнике рябиново-разнотравном, вид насаждения - прибалочный. Происхождение лиственничных насаждений искусственное. Состав древостоя 10Лц. Возраст лиственницы сибирской - 43 года. Класс бонитета - I. Почва- коричнево-бурая лесная тяжелосуглинистая.

2.3. Результаты исследований и их анализ

2.3.1 Современное состояние создания защитных насаждений в регионе

Площади сельскохозяйственных угодий испытывают возрастающее антропогенное влияние, пахотные земли подвергаются эрозии почв. При ускоренной эрозии потери компонентов почвы не компенсируются, почва частично или даже полностью теряет свое плодородие. Ускоренная эрозия является следствием непродуманного использования почв, нерационального антропогенного воздействия человека на окружающую среду. Она вызывается различными причинами: нерациональными методами земледелия, усиленной распашкой полей, использованием тяжелой техники, бесконтрольной вырубкой лесов, неумеренным выпасом скота и т.д.

При интенсивной эрозии, опережающей скорость формирования почвы, площадь смытых земель увеличивается, снижается потенциал сельского хозяйства. Образовавшиеся промоины, рытвины, овраги превращают сельскохозяйственные угодья в неудобные земли, затрудняют обработку полей. Под воздействием воды и ветра происходит перемещение почвенных агрегатов из верхнего, наиболее ценного слоя. В почвах снижается содержание гумуса и усвояемых элементов. При этом уменьшается эффективность применяемых удобрений, снижается плодородие почвы, и как следствие этого – понижение урожайности. Смываемый слой почвы часто выносится в реки и водоемы. Вследствие эрозии ухудшаются физические показатели почв, уменьшается мощность гумусового горизонта, изменяется и структура почвенного покрова.

Многократная механическая обработка почв (вспашка, боронование, культивация и др.) с применением тяжелой сельскохозяйственной техники также наносит значительный вред их плодородию, усиливаются ветровая и водная эрозии. В настоящее время на смену традиционным методам обработки

почв постепенно приходят почвозащитные способы с заметно меньшим объемом механического воздействия. В результате такой щадящей обработки сохраняется структура почв, она не уплотняется, что предотвращает образование застойной влаги, вымывание почвенных частиц.

Активное развитие процессов эрозии и дефляции характерны и для Республики Татарстан, характеризующийся выраженной расчлененностью рельефа, высокой степенью распаханности сельскохозяйственных угодий и низкой облесённости пашни. В регионе имеется и довольно большая часть склоновых земель, особенно в северных районах. Здесь распространены и крутосклоны с уклоном более 12 градусов.

Важнейшую роль в борьбе с эрозией почв играют агротехнические и лесомелиоративные мероприятия, почвозащитные севообороты, строительство гидротехнических сооружений. Эффективным способом обеспечения высокой продуктивности и защищенности агроландшафтов республики является создание защитных лесонасаждений в виде экологического каркаса, с доведением показателя облесённости пашни до оптимального уровня. Облесение склоновых земель носит стратегический характер.

Территория Предкамья республики занимает южную часть лесной зоны. Лесомелиоративные мероприятия необходимо проводить в достаточных объемах. Создание водорегулирующих, почвозащитных лесных насаждений повышает устойчивость агроландшафтов, улучшает состояние окружающей среды. Лесомелиоративные мероприятия по защите почвы от ветровой и водной эрозии и улучшению микроклимата предусматривают создание системы лесных насаждений в виде совокупности взаимосвязанных своим влиянием на прилегающее пространство лесных полос и небольших массивов, целесообразно размещенных по территории землепользования с учетом рельефа местности и состояния почвенного покрова.

По данным "Государственного доклада о состоянии природных ресурсов и об охране окружающей среды Республики Татарстан в 2013 году" (Казань, 2014), в среднем по Республике Татарстан содержание гумуса в



Рис.1. Листоветничные насаждения на овразжно-балочных системах в зоне деятельности Арского лесничества



Рис.2.Насаждения лиственницы сибирской объекта 1

пахотных землях составляет 4,9%, а наличие пашни, подверженной эрозии равно 42,0%; распаханность сельскохозяйственных угодий - 76%. Устойчивость агроландшафтов во многом определяется наличием системы защитных лесных насаждений на территории. По республике данный показатель составляет 3,5%. В районе исследований распаханность сельхоз угодий составляет 70-81%, а облесенность пашни 3,1-5,0% (табл.2.3).

Таблица 2.3 - Характеристика пашни муниципальных районов Республики Татарстан по состоянию на 1 января 2014года

Муниципальный район	Содержание гумуса	Наличие пашни, подверженной эрозии, %	Распаханность сельхозугодий, %	Облесенность пашни, %
Арский	2,7	57,0	80,9	3,1
Высокогорский	2,2	82,0	70,0	5,0

--	--	--	--	--

Таблица 2.4 -Динамика создания защитных лесных насаждений
в Республике Татарстан за период с 2009 по 2013 годы

Муниципальный район	Создано защитных лесных насаждений (по годам в га)					
	2009	2010	2011	2012	2013	всего за 5 лет
Арский	37	-	20	22	15	94
Высокогорский	50	147	110	26	15	348



Рис.3.Рядовые культуры лиственницы сибирской в приовражной зоне (объект 2) в зоне деятельности Арского лесничества

В районе исследований с 2009 по 2013 годы создано 94 га в Арском муниципальном районе, 348 га а Высокогорском муниципальном районе (табл.2.4). В Арском районе создание лесомелиоративных насаждений недостаточно для обеспечения устойчивости ландшафтов.

2.3.2. Таксационные показатели лесных насаждений пробных площадей

Предкамье Республики Татарстан представляет собой территорию с ярко выраженным эрозионным рельефом, с присущими ему процессами эрозии и оврагообразования. В составе покрытой лесной растительностью земель Арского Высокогорского лесничеств площадь молодняков лиственницы сибирской составляет 16 га а средневозрастных - 41 га. Всего в данных лесничествах площадь лиственничных насаждений (по данным лесоустройства) составляет 57 га. Всё это недостаточно для формирования сохранения уникальных лиственничных формаций в природных ландшафтах региона.

В выпускной квалификационной работе объектом исследования являются лиственничные насаждения выше 40 лет со сформировавшимися экосистемами. Пробные площади были заложены в зоне деятельности Арского лесничества, на распространенных типах леса и элементах рельефа. Приведём общую характеристику насаждений и почв изученных лесных биогеоценозов пробных площадей. Описание растительности и почв изученных лиственничных биогеоценозов проведено под руководством кандидата сельскохозяйственных наук, доцента Глушко С.Г. при участии сотрудников и студентов кафедры таксации и экономики лесной отрасли.

Сопряженность типов леса и типов почв приведены в табл. 4.3.

Исходя из общей характеристики лесонасаждений пробных площадей видно, что хвойные экосистемы, сформированные культурами лиственницы сибирской произрастают на серых лесных среднесуглинистых и коричнево-

бурых лесных тяжелосуглинистых почвах. Почвы развиты на богатых элементами питания почвообразующих породах – облессованных суглинках и элювий пермских пород. Тип лесорастительных условий богатый: Д₂ - свежая дубрава.

Таблица 2.5 - Общая характеристика лесных биогеоценозов пробных площадей

№ ПП	Тип леса	Тип лесонасаждения	Почва	Почвообразующая порода	Тип лесорастительных условий (ТЛУ)*
1	Лиственничник рябиново-разнотравный	Приовражное	Серая лесная тяжелосуглинистая	Делювиальный суглинок	С ₂
2	Лиственничник рябиново-разнотравный	Приовражное	Серая лесная тяжелосуглинистая	Облессованный суглинок	С ₂
3	Лиственничник рябиново-разнотравный	Прибалочное	Коричнево-бурая лесная тяжелосуглинистая	Элювий пермских пород	Д ₂

* - Тип лесорастительных условий

В ходе изучения лиственничных насаждений искусственного происхождения Предкамья Республики Татарстан нами выделены лиственничники рябиново-разнотравные.

Лиственничник рябиново-разнотравный (пробная площадь 1). Размеры пробной площади 15,5х 33,5 м. Данный тип леса нами выделен в зоне деятельности Арского лесничества. Рельеф - плоская поверхность с пологим уклоном. Это приовражное защитное водорегулирующее насаждение. Состав древостоя 10Лц. Возраст лиственницы сибирской - 45 лет. Класс бонитета - I. Средний диаметр 20,5 см, а средняя высота 22,4 м. Расстояние между рядами 1,9, 2,4, 2,1 м, в ряду 0,75 м. Расстояние между последним рядом лиственницы и кустарников 2,5 м. Деревья лисвенницы сибирской здоровые,

прямоствольные, полнодревесные. Однако имеются единичные сухостойные деревья. Имеется подрост лиственницы высотой 2-2,5 м. На опушке посадки акации желтой высотой в среднем 3-3,5 м. В подлеске представлены: акация жёлтая, рябина обыкновенная, клён ясенелистный, жимолость обыкновенная.

Степень покрытия почвы травами 65-70%. Травяной покров представлен следующими травами: одуванчик лекарственный, крапива двудомная, земляника лесная, тысячелистник обыкновенный, подмаренник мягкий, фиалка собачья, фиалка персиколистная, вероника дубравная, лопух большой, пустырник пятилопастной, звездчатка средняя, чистотел большой.

Почва серая лесная тяжелосуглинистая на делювиальных суглинках. Тип лесорастительных условий – С₂.

Таблица 2.6 - Распределение деревьев лиственницы сибирской по ступеням толщины и категориям состояния (ПП№1)

Д, см	Категория состояния							
	без признаков ослабления	ослаб- ленные	сильно- ослаб- ленные	усыха- ющие	сухостой текуще- го года	сухостой про- шлых лет	итого	
							шт	%
6		1		1		1	3	3,0
8			1	2		2	5	4,9
10			2	2			4	4,0
12			7	4			11	10,9
14	2	3	4	2			11	10,9
16	3	9	3				15	14,9
18	11	6	1				18	17,8
20	10	3					13	12,9
22	7	1					8	7,9
24	7						7	6,9
26	1						1	1,0
28	5						5	4,9
все го	шт	46	23	18	11	0	3	101
	%	45,5	22,8	17,8	10,9	0	3,0	100



Рис.4.Крона деревьев лиственницы объекта 2

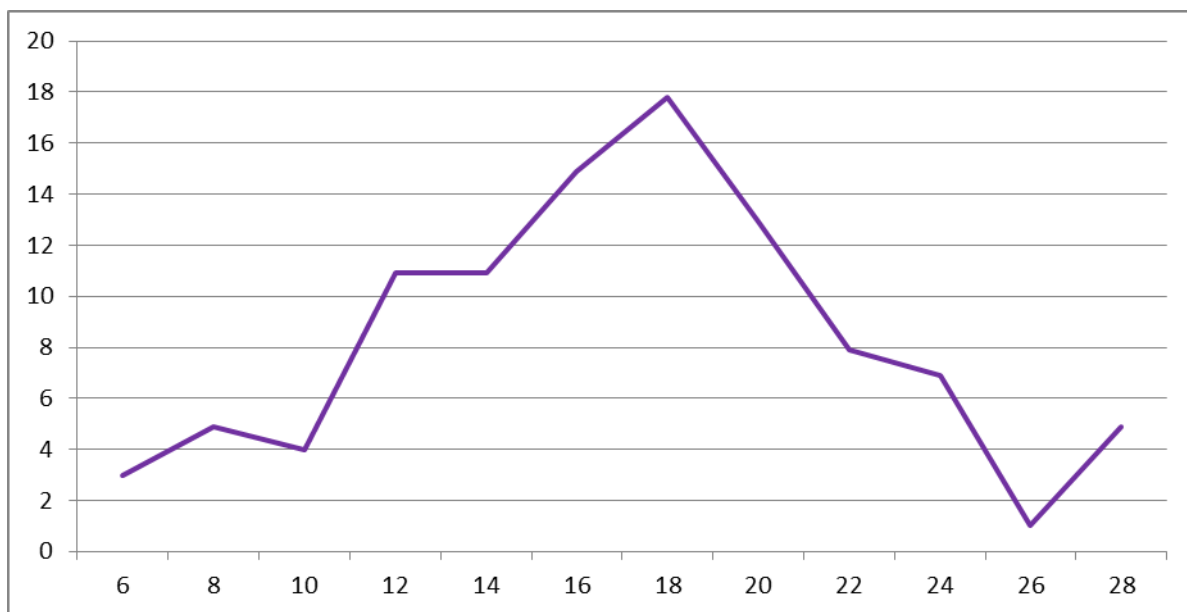


Рис.7. Распределение деревьев лиственницы сибирской ПП 1 по ступеням толщины, %

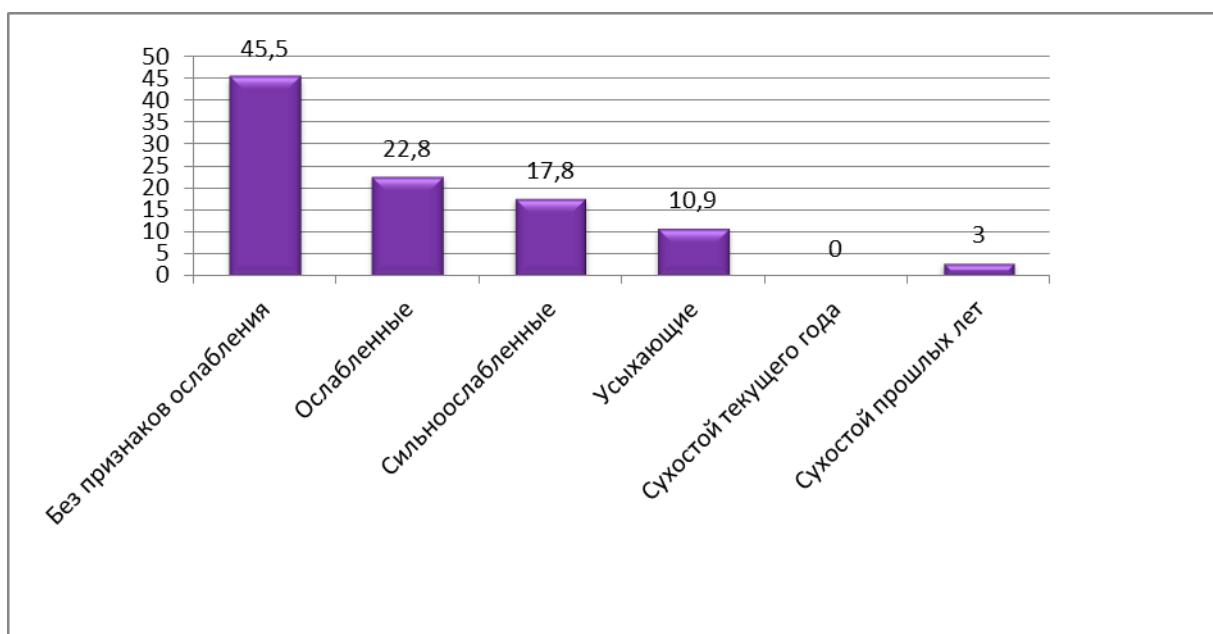


Рис.8. Распределение деревьев лиственницы сибирской по категориям состояния, % (ПП1)

Лиственничник рябиново-разнотравный (пробная площадь 2). Размеры пробной площади 17,2 x 48,6 м. Однорядное насаждение, расстояние в ряду 0,75 м. Данный тип леса нами выделен в зоне деятельности Арского лесничества. Происхождение лиственничника искусственное – это приовражное водорегулирующее насаждение. Состав древостоя 10Лц. После лиственницы располагаются 3 ряда акации желтой, далее находится ряд сосны обыкновенной. Расстояние между рядами деревьев лиственницы 2,5 м, в ряду 0,75 м. Возраст лиственницы сибирской – 53 года. Класс бонитета - I. Средний диаметр 23,0 см, а средняя высота 23,5 м. Деревья лиственницы сибирской здоровые, прямоствольные, полнодревесные. В подлеске представлены: акация жёлтая, рябина обыкновенная, клён ясенелистный. Фитоценоз произрастает на серой лесной тяжелосуглинистой почве, сформировавшейся на облессованных суглинках. Тип лесорастительных условий – С₂. Степень покрытия почвы травами 30-40%. Травяной покров представлен следующими видами: одуванчик лекарственный, земляника лесная, подмаренник мягкий, вероника дубравная, чистотел большой, сныть обыкновенная, ястребинка зонтичная, купырь лесной, зверобой продырявленный, прострел раскрытый.

Лиственничник рябиново-разнотравный (пробная площадь 3). Размеры пробной площади: 51 x 12 м. Данный тип леса нами выделен в зоне деятельности Арского лесничества. Рельеф – плоская равнинная поверхность. Происхождение лиственничных насаждений искусственное, прибалочное. Состав древостоя 10Лц. Возраст лиственницы сибирской - 43 года. Класс бонитета - I. Средний диаметр 19,8 см, а средняя высота 21,6 м. Имеется подрост лиственницы высотой 2-2,5 м. На опушке посадки акации желтой высотой в среднем 3-3,5 м. В качестве подлеска выступает рябина и акация желтая. Фитоценоз произрастает на коричнево-бурой лесной тяжелосуглинистой почве, сформировавшейся на элювии пермских пород. Степень покрытия почвы травами 20-25%. Тип лесорастительных условий – Д₂. Травяной по-

кров представлен следующими видами: одуванчик лекарственный, земляника лесная, подмаренник мягкий, щавель обыкновенный, ромашка непахучая, крапива двудомная, полынь обыкновенная, тысячелистник обыкновенный, бедренец камнеломка.

Таблица 2.7 - Распределение деревьев лиственницы сибирской по ступеням толщины и категориям состояния (ПП2)

Д, см	Категория состояния								
	без при- знаков ослабле- ния		ослаб- ленные	сильно- ослаб- лен-ные	усыха- ющие	сухостой текуще- го года	сухостой про- шлых лет	итого	
								шт	%
8			1	3	1			5	9,0
10			1	2	2			5	8,9
12	1		3	1	1			6	10,7
14					1			1	1,8
16			1	1				2	3,6
18	1			1				2	3,6
20	4		2					6	10,7
22	4		1	1				6	10,7
24	8							8	14.2
26	5		1					6	10,7
28	3							3	5,4
30	4							4	7,1
32	1							1	1,8
34								0	0
36	1							1	1,8
все го	шт	32	10	9	5	0	0	56	100
	%	57,1	17,9	16,1	8,9	0	0	100	



Рис.11. Распределение деревьев лиственницы сибирской ПП 2
по ступеням толщины, %

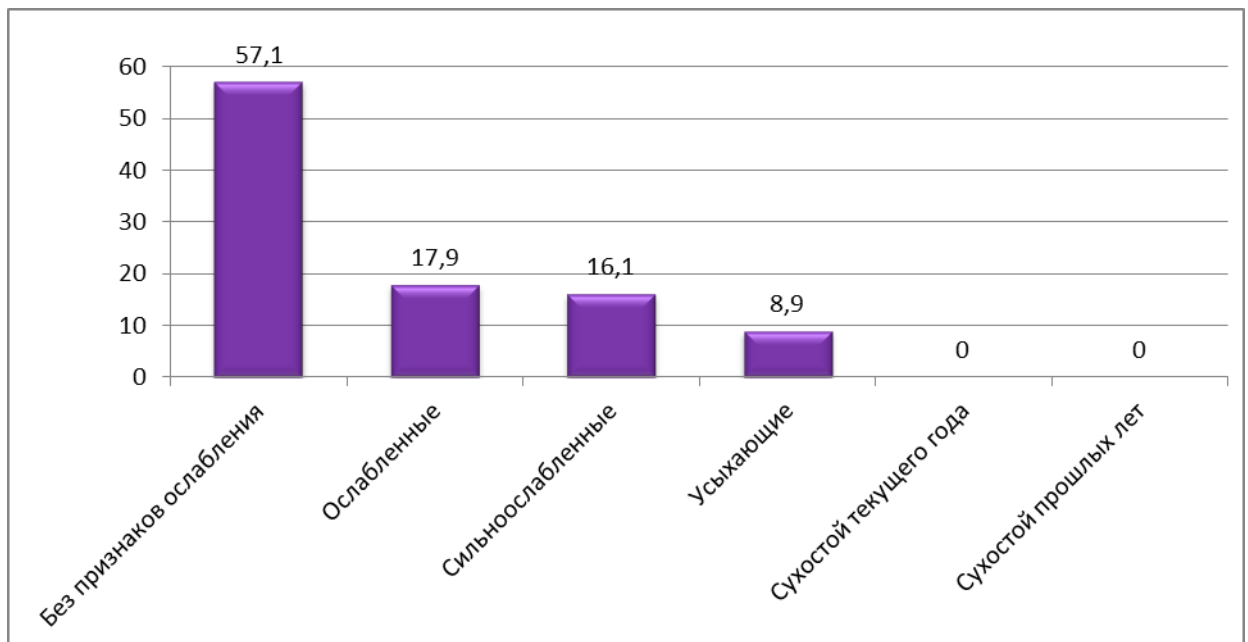


Рис.12. Распределение деревьев лиственницы сибирской
по категориям состояния, % (ПП2)

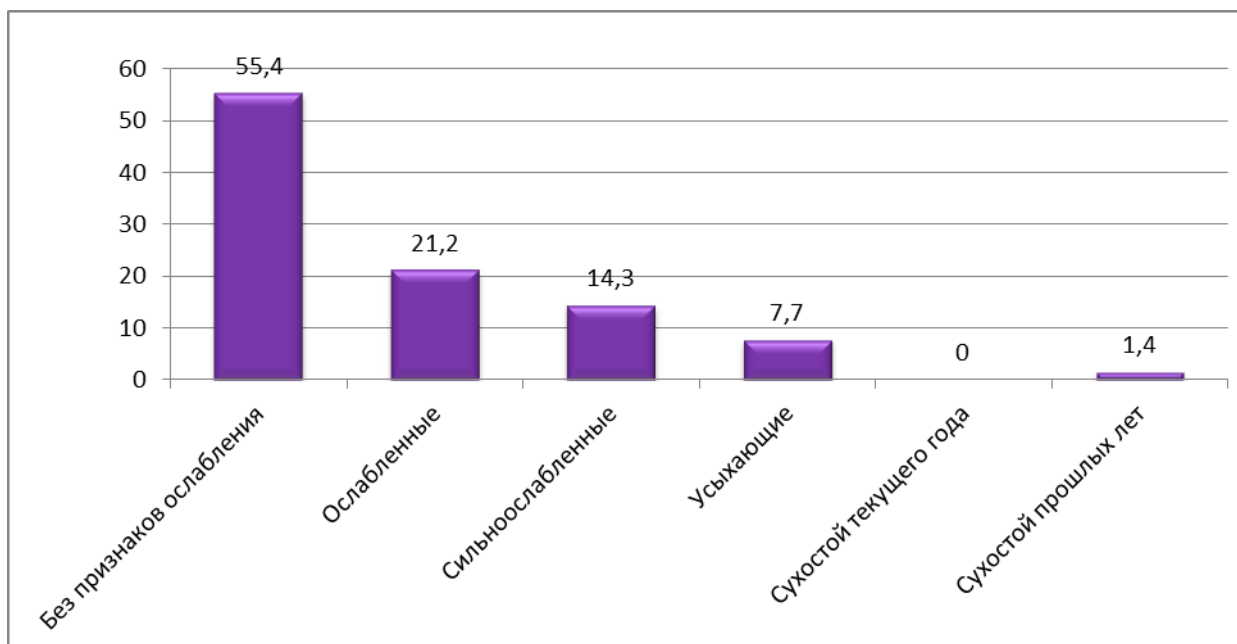


Рис.13. Распределение деревьев лиственницы сибирской по категориям состояния, % (ППЗ)

Проведены вычисления таксационных показателей древостоев лиственничных насаждений пробных площадей (табл.2.8)

Таблица 2.8 - Таксационная характеристика пробных площадей насаждений лиственницы

Пробная площадь	Ярус	Состав	Порода	Возраст, лет	Средний диаметр, см	Средняя высота, м	Класс бонитета	Запас древостоя, м ³ /га
1	1	10Л	Л	45	20,5	22,4	I	237,5
2	1	10Л	Л	53	23,0	23,5	I	265,2
3	1	10Л	Л	43	19,8	21,6	I	219,7

Из данных таблицы 2.8 видно, что изученные лиственничные культуры представлены III классом возраста, произрастают по продуктивности по I классу бонитета. Они одноярусные, чистые по составу. Средний диаметр насаждений варьирует в пределах от 19,8 до 21,6 см, а средняя высота - в пределах от 21,6 до 23,5 м. Запас древесины лиственницы на пробных площадях колеблется в пределах 219,7-265,2 м³/га.

Дана оценка флористического состава изученных лиственничных фитоценозов. Разнообразие видов растений зависит от экспозиции склонов рельефа, почвенных условий и природно-климатических факторов.

Было выявлено 3 вида древесных, 8 видов кустарниковых и полукустарниковых, 18 видов травянистых растений. В табл. приведен список видов растений, зафиксированных в ходе исследований в лиственничниках.

Таблица

Список русских и латинских названий видов растений

№ п/п	Русское название	Латинское название
1	Бедренец камнеломка	<i>Pimpinella saxifraga</i>
2	Береза бородавчатая	<i>Betula pendula</i>
3	Бересклет бородавчатый	<i>Euonymus verrucosus</i>
4	Будра плющевидная	<i>Glechoma hederacea</i> L.
5	Вероника дубравная	<i>Veronica chamaedrys</i> L.
6	Вяз шершавый	<i>Ulmus glabra</i>
7	Воронец колосистый	<i>Actaea spicata</i>
8	Гравилат городской	<i>Geum urbanum</i> L.,
9	Гравилат речной	<i>Geum rivale</i> L.
10	Ежевика	<i>Rubus</i> .
11	Земляника лесная	<i>Fragaria vesca</i> L.
12	Злаковые или мятликовые	<i>Gramineae</i> или <i>Poaceae</i>

13	Клен остролистный	<i>Acer platanoides</i>
14	Клен американский	<i>Acer negundo</i>
15	Крапива двудомная	<i>Urtica dioica</i> L.
16	Крушина ломкая	<i>Frangula alnus</i> Mill.
17	Купырь лесной	<i>Anthriscus sylvestris</i> (L.) Hoffm.
18	Лиственница сибирская	<i>Larix sibirica</i> Ledeb.
19	Лютик едкий	<i>Ranunculus acris</i>
20	Малина обыкновенная	<i>Rubus idaeus</i>
21	Осот полевой	<i>Sonchus arvensis</i> L.
22	Пижма обыкновенная	<i>Tanacetum vulgare</i>
23	Пустырник пятилопастной	<i>Leonorus quinquelobatus</i>
24	Рябина обыкновенная	<i>Sorbus aucuparia</i>
25	Сныть обыкновенная	<i>Aegopodium podagraria</i>
26	Фиалка собачья	<i>Viola canina</i> L.
27	Черемуха обыкновенная	<i>Padus avium</i>
28	Чистотел большой	<i>Chelidonium majus</i>
29	Яблоня лесная	<i>Malus sylvestris</i>

2.3.2 Оценка санитарного состояния деревьев

лиственницы сибирской

В разделе дана общая характеристика санитарного состояния насаждений лиственницы сибирской в районе исследований.

Климатические условия республики, в целом, благоприятны для произрастания лесной растительности, но засушливые периоды, ухудшающие условия для прорастания семян и развития всходов, поздние весенние и ранние осенние заморозки, значительно сокращают период активной вегетации. Фактор «запаздывания» осадков сыграл свою положительную роль в части гибели

многих вредителей и даже почвообитающих. Весенние температуры ввиду резких скачков от тепла к холоду, также сказались на состоянии развития вредоносных проявлений в лесах, в части их сокращения.

Санитарное состояние лесов Республики Татарстан определяется комплексом природных и антропогенных факторов, наиболее важным из которых является смена засушливых и влажных периодов. Ухудшению общего санитарного состояния лесов Республики Татарстан в последние годы способствуют усиление рекреационной нагрузки, слабое освоение расчетной лесосеки. Что приводит к накоплению перестойных фаутных насаждений и захламленности лесов, возникновению лесных пожаров, массовому размножению лесных вредителей, болезней древесных и кустарниковых пород. Валёж в хвойных насаждениях республики представлен в основном естественным отпадом. Леса Татарстана являются зоной периодических массовых вспышек опасных вредителей хвойных и лиственных насаждений.

Неблагоприятные погодные условия (сильный ветер, засуха 2010 года), пожары и антропогенные факторы стали причинами гибели хвойных лесных насаждений по Республике Татарстан. К ослаблению насаждений приводят болезни леса. Значительные показатели общего и текущего отпада наблюдаются и в лиственничниках. Лиственница является вполне устойчивой породой по отношению к насекомым-вредителям. Но несмотря на это хвоегрызущие насекомые способны нарушить нормальный водообмен и ассимиляцию, что ведет к потере прироста и устойчивости древостоя, в дальнейшем это может привести к отмиранию деревьев и заселению их стволовыми вредителями.

При проведении пересчёта по диаметру на пробных площадях, согласно Санитарным правилам в лесах Российской Федерации, деревья лиственницы были распределены по категориям состояния: без признаков ослабления, ослабленные, сильно ослабленные, усыхающие, сухостой текущего года(свежий), сухостой прошлых лет(старый).

Данные таблицы 2.9 показывают, что в насаждениях всех пробных площадей абсолютно преобладают здоровые деревья – без признаков ослабления (45,5-57,1%). Наиболее устойчивым оказалось насаждение лиственницы пробной площади 2. Доля сухостойных деревьев в изученных лиственничных древостоях варьирует в пределах 1,4-3,0%. В насаждениях встречаются следующие пороки: кривостволие, сухостволие, валеж, двувершинность.

В лиственничных насаждениях развиты различные болезни растений, развивающие вследствие воздействия вредных биотических и абиотических факторов. Из-за болезней древесных пород снижается продуктивность лесов.

Таблица 2.9 - Распределение деревьев лиственницы сибирской на пробных площадях по категориям состояния

№ ПП	Категория состояния деревьев, их количество в %					
	без призна- ков ослаб- ления	ослаблен- ные	сильно ос- лабленные	усыхаю- щие	сухостой текущего года (свежий)	сухостой прошлых лет (старый)
1	45,5	22,8	17,8	10,9	0	3,0
2	57,1	17,9	16,1	8,9	0	0
3	55,4	21,2	14,3	7,7	0	1,4

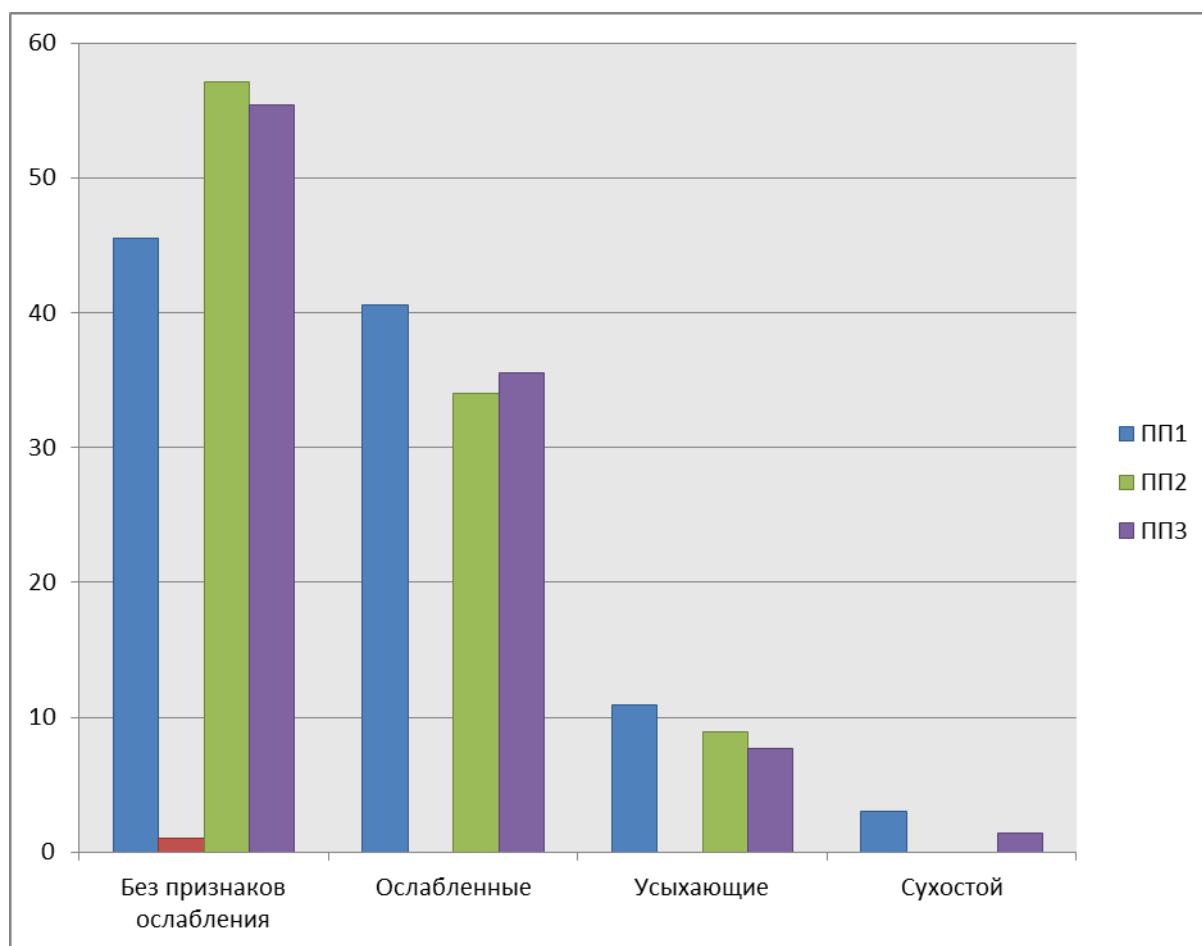


Рис.14. Распределение деревьев лиственницы сибирской по объединенным категориям состояния, %

Одной из самых распространенных болезней хвойных насаждений Республики Татарстан является корневая губка. Поражаются насаждения разного возраста. В лесах развитию очагов корневой губки благоприятствуют повышенные рекреационные нагрузки. Причиной разрастания очагов также являются оставшиеся неубранными деревья после ветровала.

Для осуществления эффективной защиты лесных насаждений необходимо своевременно проводить санитарно-оздоровительные мероприятия. Целесообразно проведение санитарных рубок. Основной причиной назначения санитарных рубок являются ураганные ветра, болезни леса, вызванные негативными природными и антропогенными факторами. Профилактические мероприятия направлены на поддержание устойчивости лесов. Важным звеном в

защите лесных экосистем являются насекомоядные животные, птицы и насекомые. В связи с этим должны проводиться не только истребительные меры, но и профилактические биотехнические мероприятия: изготовление гнездовий, ремонт гнездовий, огораживание муравейников.

В целях обеспечения санитарной безопасности в лесах РТ ФГУ «Рослесозащита» проведено лесозащитное районирование, которое определило зоны средней и сильной лесопатологической угрозы. В результате выделено четыре лесозащитных района средней и сильной зоны угрозы.

Исследованные нами лиственничные фитоценозы относятся к Предкамскому лесозащитному району – это средняя зона угрозы. Наиболее высоким количеством усыхающих деревьев выделяются чистые лиственничные культуры. Поэтому, при проектировании лесных культур важно создавать смешанные и устойчивые насаждения.

В условиях увеличения антропогенной нагрузки в лесах Республики Татарстан возрастает актуальность проведения лесопатологического мониторинга. Важно постоянно следить за санитарным состоянием лесных экосистем, оперативно выявлять очаги вредителей и болезней леса. Это позволяет своевременно выявлять насаждения с нарушенной устойчивостью, разрабатывать мероприятия по защите лесных экосистем от вредителей и болезней.

2.3.4. Направления по повышению устойчивости придорожных лесных полос

Проектирование защитных лесных насаждений необходимо проводить с учетом почвенно-экологических условий произрастания. При написании данного раздела были использованы различные литературные источники (Хасанкаев и др., 1997; Галиуллин, 2009; Сабилов и др., 2009).

Защитные лесонасаждения в регионе следует формировать вдоль бровок овражно-балочных систем, на склоновых участках и на полях севооборотов для защиты от частых суховеев. Лесонасаждения на овражно-балочных землях создаются плотной или умеренно-ажурной конструкции. При этом главные породы должны быть долговечными и ценными как в противозерозном, так и в хозяйственном отношении. В роли сопутствующих деревьев используют теневыносливые и не мешающие главным породам в росте. Для устойчивого формирования и развития защитных лесных насаждений необходимо создавать смешанные фитоценозы. Чистые культуры можно создавать при условии, что в дальнейшем под полог древостоя будут внедряться сопутствующие породы, а также древесно-кустарниковый подлесок.

С целью формирования продуктивных и устойчивых защитных фитоценозов необходимо создавать смешанные лесонасаждения, которые в наибольшей степени выполняют водохранимые и почвозащитные функции. Чистые культуры при условии, что в ходе развития фитоценоза под полог древостоя будут внедряться сопутствующие породы и кустарниковый подлесок. По возможности, следует создавать сложные насаждения, со вторым ярусом и подлеском. Это будет способствовать более длительному таянию снега под пологом леса и меньшей промерзаемости почвы. В защитных лесных насаждениях следует сохранять и содействовать формированию благонадежного подроста из сосны, ели, лиственницы, березы и липы.

В приопушечные ряды вводятся кустарниковые породы, для которых применяют виды с хорошим вегетативным размножением. Созданные плотные опушки распыляют поступающий со склонов водный поток, формируют хорошую подстилку, повышая эффективность противозрозионной роли насаждений. В противозрозионных насаждениях важно введение в подлесок кустарников, так как они увеличивают водопроницаемость почв и повышают её плодородие. В качестве подлеска можно использовать плодовые и ягодные кустарники. Это способствует сохранению и увеличению биоразнообразия растительности, привлечению птиц и животных, повышению устойчивости фитоценозов.

Лиственница сибирская успешно произрастает на коричнево-бурых лесных, серых лесных, дерново-подзолистых почвах, встречается и на редзинах. Она предпочитает легкосуглинистые и супесчаные почвы, гумусированные, с достаточным увлажнением. Перед посадкой почву следует взрыхлить в глубину 24-27 см. при формировании культур лиственницы смешение с другими древесными породами (дубом, липой, вязью) способствует улучшению её роста. Целесообразно смешанные насаждения из лиственницы сибирской и сосны обыкновенной (6 рядов Лц и 4 ряда С), а также из лиственницы сибирской и ели обыкновенной (4 ряда Лц и 3 ряда Е) на коричнево бурых лесных почвах по схеме посадки 2,5х0,75 м. Расстояние между полосами 3 м. В приопушечные ряды вводятся кустарниковые породы: акация желтая, лещина обыкновенная, крушина ломкая, жимолость обыкновенная. Лучше растет в тех участках, где почва была взрыхлена сельхозплугами на глубину 25-30 см и где гумусовый слой оставался в посадочных местах, а не сносила в насыпную часть. Лиственница хорошо растет на черноземах, серых лесных несмытых или слабосмытых почвах, а также на светло-серых супесчаных и легкосуглинистых несмытых или слабосмытых почвах, подстилаемых на глубине 1-1,5 м супесями или песками. Для лиственницы сибирской требуются легкосуглинистые и супесчаные почвы высоких бонитетов с достаточным увлажнением; хо-

рошо растет в смешении с липой и кустарниками. Смешение лиственницы с другими древесными и кустарниковыми породами (дубом, вязом, акацией желтой) несколько улучшает ее рост.

При создании приовражных и прибалочных лесных насаждений почву готовят рядами плугами с отвалами на глубину до 23-27 см (на склонах до 4-6°). Могут использовать и подготовку почвы лентами шириной 1,5-2,0 м. вспашка производится односторонняя, с отваливанием пласта вниз по склону. Необходимо расположение рядов культур поперек склона, чтобы ливневые и талые воды с большим количеством глинистых частиц просачивались в грунт. При площади водосбора не более 1 га или при отводе потоков воды на безопасные для разлива площади, надо проводить посев семян многолетних трав, либо оставить под естественное зарастивание. Под лесонасаждения на склонах до 8° почву готовят сельхозплугами общего назначения сплошь или частично, лентами шириной 1,5–2,0 м. Вспашка производится односторонняя, с отваливанием пласта вниз по склону.

После посадки защитных лесных насаждений необходима организация лесоводственного ухода за созданными культурами. Проводимые лесоводственные мероприятия в защитных лесных насаждениях должны обеспечивать формирование продуктивного и устойчивого древостоя, способствовать развитию благонадежного подроста и подлеска, а также формированию богатого живого напочвенного покрова. Рубки ухода необходимо проводить своевременно, учитывая лесоводственные характеристики насаждений.

При проведении лесоводственных мероприятий целесообразно пользоваться документом: «Особенности использования, охраны, защиты, воспроизводства лесов, расположенных в водоохранных зонах, лесов, выполняющих функции защиты природных и иных объектов, ценных лесов, а также лесов, расположенных на особо защитных участках лесов», согласно приказа Министерства природных ресурсов Российской Федерации от 22 января 2008 г. №13.

По данным многих учёных защитные лесные насаждения эффективно начинают работать через 17-20 лет после посадки. Обычно с этого возраста лесные насаждения формируют более устоявшуюся лесную подстилку, образуют разветвленную корневую систему, подлесок, развитую крону. Они больше задерживают стекающие со склонов водные потоки с тонкодисперсными частицами, улучшают микроклимат прилегающих территорий, эффективно выполняют защитные функции.

Противоэрозионные мероприятия эффективны тогда, когда они проводятся комплексно, системно на овражно-балочных землях. При этом мероприятия по улучшению состояния защитных лесонасаждений могут быть успешно выполнены при непосредственном руководстве работами со стороны специалистов лесного хозяйства, при активном участии учёных лесоводов, экологов.

Водоохранном и почвозащитным целям в наибольшей степени отвечают лесные насаждения из различных древесных и кустарниковых пород. Лесоводам следует избегать создания насаждений с участием только одной породы. Насаждения следует создавать по возможности сложные, со вторым ярусом и почвозащитным подлеском. Это будет способствовать более длительному таянию снега под пологом леса и меньшей промерзаемости почвы.

Важно введение в подлесок кустарников, так как они способствуют закреплению откосов, повышению плодородия почв, их водопроницаемости. Особенно важен хороший подлесок в противоэрозионных насаждениях, где они имеют водорегулирующие и почвозащитное значение. В этих насаждениях необходимо формирование плотных опушек с большой примесью кустарников. Такие опушки являются распылителем поступающего водного потока и способствуют образованию хорошей подстилки, выполняющей эффективно противоэрозионную роль.

На серых лесных почвах необходимо создавать смешанные лиственные насаждения из дуба, липы, клена с

внедрением в подлесок кустарниковых пород. Нельзя допускать длительного затенения дуба осиной и березой. На маломощных щебенчатых почвах целесообразнее создавать осиновые и березовые фитоценозы. В сформировавшихся молодняках осины и березы необходимо на первых порах организовывать более интенсивные прочистки. Культуры сосны, ели, лиственницы необходимо создавать на менее пригодных для дуба почвах, но имеющих относительно развитые по мощности профили (дерново-карбонатные выщелоченные, светло-серые лесные). На таких почвах они характеризуются высокой продуктивностью и устойчивостью к различным неблагоприятным факторам среды. Рекомендуется формировать культуры сосны, ели, лиственницы с участием в них естественно появляющихся липы, клена остролистного и кустарников. Рекомендуется в качестве подлеска, в целях привлечения птиц, использовать плодовые, ягодные и орехоплодные кустарниковые породы. Почвам с тяжелосуглинистым и глинистым гранулометрическим составом, бесструктурным или слабооструктуренным присуща слабая водопроницаемость и поглощательная способность. Они являются слабоустойчивыми к водной эрозии. В районах с наличием почв легкого механического состава – песков, супесей, а также легких суглинков проявляются и процессы ветровой эрозии.

Необходимо повышать степень облесенности пахотных угодий в Предкамье Республики Татарстан. Создание защитных лесных насаждений Предкамья Республики Татарстан в зависимости от условий рельефа местности и почвенно-экологических условий произрастания, с соблюдением технологий выращивания позволяет формировать продуктивные и устойчивые лесные биогеоценозы. А это в свою очередь повышает продуктивность агроландшафтов региона, эффективность выполнения лесными насаждениями различных экологических функций.

Согласно «Наставлениям по рубкам ухода в равнинных лесах Европейской части России (Москва, 1994)» рубки ухода в насаждениях лиственничных хозяйственных секций включает:

Насаждения чистые лиственничные и с преобладанием лиственницы (лиственницы Сукачева - *Larix Sukaczewii* , а также лиственницы сибирской - *Larix sibirica* , а на северо-западе и лиственницы европейской - *Larix decidua*) в составе, с учетом того, что лиственница в европейской части России характеризуется несколько большей, чем сосна, требовательностью к плодородию и режиму влажности почвы, целесообразно формировать в группах типов леса с супесчаными и суглинистыми дренированными и относительно дренированными почвами в лесохозяйственных округах таежной зоны, а также зоны хвойно-широколиственных лесов и даже лесостепной зоны (искусственного происхождения).

В большинстве групп типов леса лучше формировать чистые или с небольшим участием других пород лиственничные древостои. В качестве примеси в лиственничных насаждениях можно оставлять сосну, кедр, ель и в небольшом количестве мягколиственные (березу), преимущественно с групповым размещением пород. Режим рубок ухода в лиственничных насаждениях, чистых и с участием других пород в составе, сходный с режимом рубок ухода в насаждениях сосновых хозяйственных секций в соответствующих условиях произрастания (группах типов леса).

В чистых лиственничных насаждениях высоко производительных групп типов леса (древостой 1а-II классов бонитета) рубки ухода начинаются при высокой сомкнутости (густоте) в 10-15 лет, в менее производительных - в 20-25 и даже в 30 лет (в северотаежном и среднетаежном лесохозяйственных округах). В смешанных насаждениях, особенно с мягколиственными породами, рубки ухода в молодняках начинают проводить значительно раньше (соответственно в 4-6 и 8-15 лет) для формирования состава, регулирования взаимоотношения пород, исключения заглушения ценных пород мягколиственными.

При наличии под пологом лиственницы возобновления ели и других пород рубками ухода формируются высокопродуктивные двухъярусные древо-

стои. В целях предотвращения задернения почвы при рубках ухода сохраняются также подлесочные и кустарниковые породы.

2.4. Выводы

1. В районе исследования наличие пашни, подверженной эрозии составляет: в Арском районе – 50,7%, в Высокогорском районе – 82,0%. Облесенность пашни также невысока – 3,1-5,0%. Для защиты ландшафтов от водной и ветровой эрозии целесообразно создавать защитные лесные насаждения.

2. На распространенных типах леса и элементах рельефа Предкамья Республики Татарстан изучены придорожные защитные насаждения из лиственницы сибирской. Насаждения представлены следующими типами леса: лиственничник рябиново-разнотравный, лиственничник разнотравный.

3. Дана оценка биологического разнообразия растений в лиственничных фитоценозах. Выявлено 3 вида древесных, 8 видов кустарниковых и полукустарниковых, 18 видов травянистых растений. Лиственничные экосистемы являются местом хранения биологического разнообразия в Предкамье. Применение различных древесных и кустарниковых пород в составе лиственничных насаждений повышает их устойчивость.

4. Изученные лиственничные культуры представлены III классом возраста, произрастают по продуктивности по I классу бонитета. Они одноярусные, чистые по составу. Средний диаметр насаждений варьирует в пределах от 19,8 до 21,6 см, а средняя высота - в пределах от 21,6 до 23,5 м. Запас древесины лиственницы на пробных площадях колеблется в пределах 219,7-265,2 м³/га.

5. Дана общая характеристика санитарного состояния насаждений лиственницы сибирской в районе исследований. В насаждениях всех пробных площадей абсолютно преобладают здоровые деревья – без признаков ослабления (45,5-57,1%). Наиболее устойчивым оказалось насаждение лиственницы пробной площади 2. Доля сухостойных деревьев в изученных лиственничных

древостоях варьирует в пределах 1,4-3,0%. В насаждениях встречаются следующие кривостволие, сухостволие, валеж, двувершинность.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В Предкамье Республики Татарстан сильно развиты эрозионные процессы. Проведенные исследования в защитных лиственных насаждениях северных районов Предкамья показывают, что лесные культуры высокопродуктивные, находятся в удовлетворительном состоянии.

В чистых по составу насаждениях лиственницы могут возникнуть различные болезни, которые снижают их продуктивность. С целью сохранения здоровых и устойчивых древостоев, целесообразно создавать смешанные лесные культуры. Смешанные лесные культуры способствуют эффективному выполнению защитных функций: водоохранной, водорегулирующей, почвозащитной, почвоулучшающей.

Почвенно-экологические условия района исследования позволяют выращивать высокопродуктивные лесные насаждения из лиственницы сибирской.

В перспективе нужно продолжить более детальные исследования состояния, продуктивности и почвенно-грунтовых условий произрастания лесомелиоративных насаждений в северных районах Предкамья Республики Татарстан.

Для повышения приживаемости, сохранности, хорошего роста лесных культур необходимо проводить агротехнические и лесоводственные уходы. Агротехнические уходы проводятся механизировано, после посева или посадки культур до смыкания полога и перевода их в покрытую лесом площадь. В сплошных культурах агротехнический уход проводят с рыхлением в бороздах

с КРН-2,8. Осветление в сплошных культурах проводят в 5-7 лет, прочистки – в 15 -20 лет. В 20 лет вырубаются деревья, мешающие росту культур. Осветление проводят кусторезом «Секор – 3 », прочистки – бензопилой МП – 5 , Урал – 2 и «Хускварна». Формирование смешанных культур позволяет в дальнейшем формировать устойчивые против фито- и энтомофитовредителей лесные формации.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Андрианов, П. Д. Анализ изменчивости роста фитоценологических экотипов лиственницы в Башкирском Предуралье: Дис.канд. с.х. наук.-Уфа, 1998.- 20 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. Ведение комплексного, многоцелевого лесного хозяйства в малолесных регионах: Научное издание/ А.Х.Газизуллин, Р.Н. Минниханов, В.Н. Гиззатуллин. - Казань.: 2003 - 216 с.
6. Газизуллин А.Х., Сабиров А.Т. Экологические условия почвообразования Среднего Поволжья:– Йошкар-Ола: МарПИ, 1995.–100 с.
7. Галиуллин И.Р. Физико-химические свойства почв защитных лесных насаждений //Современные проблемы аграрного производства: Сб. науч. работ/ И.Р.Галиуллин. - Казань: Изд-во КГСХА, 2005. - С.57-61.

8. Галиуллин И.Р. Формирование структурного состава почв лесомелиоративных насаждений Предкамья //Труды учёных ветеринарной академии/ И.Р.Галиуллин. - Казань: Изд-во КГВАМ, 2006. - С.138-142.
9. Галиуллин И.Р., Сабиров А.Т. Почвенно-экологические условия произрастания лесомелиоративных насаждений Предкамья Республики Татарстан // Молодые ученые – агропромышленному комплексу/ И.Р.Галиуллин. – Казань: Изд-во «Фэн» Академии наук РТ, 2004. – С. 154-158.
10. Глушко, С.Г. Лесотаксационный справочник / С.Г. Глушко, Ш.Х. Исмагилов. - Казань: Казанский ГАУ, 2006 – 193 с.
11. Дылис, Н.В. Лиственница/ Н.В.Дылис. - М.: Лесная пром-сть, 1981.-96 с.
12. Желдак, В.И. Лесоводство: Учебник. Часть 1 / В.И. Желдак, В.Г.Атрохин. - М.: ВНИИЛМ, 2003. - 336 с.
13. Карасева, М.А. Лесные культуры лиственницы: Учебное пособие/ М.А.Карасева. —Йошкар-Ола: МарГТУ, 1996. —66 с.
14. Карасева, М.А. Лиственница сибирская в Среднем Поволжье: Научное издание/М.А.Карасева. - Йошкар-Ола: МарГТУ, 2003. —376 с.
15. Карасева М.А., Лежнин К.Т. Применение фитомелиорантов при выращивании культур хвойных пород в Среднем Поволжье. – Йошкар-Ола, ПГТУ, 2012. – 159 с.
16. Карпачевский, М.Л.Основы устойчивого лесоуправления: 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.
17. Киреев, Д.М. Индикаторы лесов / Д.М.Киреев, П.А.Лебедев, В.Л.Сергеева. – СПб.: СПбГЛТУ, 2011. – 400 с.
18. Киреев, Д.М. Лесное ландшафтоведение: текст лекций / Д.М.Киреев. – СПб.: СПбГЛТУ, 2012. – 328 с.
19. Колбовский, Е.Ю. Ландшафтоведение: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / Е.Ю.Колбовский. – 2-е изд., стер. - М.: Издательский центр «Академия», 2006. - 480 с.

20. Курбанов, Э.А. Лесоустройство. Международные аспекты устойчивого управления лесами: Учебное пособие/ Э.А. Курбанов, И.А.Яковлев.– Йошкар-Ола: МарГТУ, 2001. - 180 с.
21. Лесной кодекс Российской Федерации. Комментарии: изд. 2-е, доп./ Под общ. Ред. Н.В. Комаровой, В.П. Рощупкина.– М.: ВНИИЛМ, 2007. - 856 с.
22. Марков М.В. Избранные труды. Научное издание. Казань: Изд-во 2000 г.– 451 с.
23. Мелехов, И.С. Лесоводство: учебник / И.С.Мелехов. - 3-е изд., испр. и доп. - М.: ГОУ ВПО МГУЛ, 2005. - 324 с.
24. Мелехов, И.С. Лесоведение: учебник / И.С.Мелехов. - 4-е изд. - М.: ГОУ ВПО МГУЛ, 2007. - 372 с.
25. Никонов, М.В. Лесоводство: Учебное пособие / М.В.Никонов. - СПб.: Издательство "Лань", 2010. - 224 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. Попова, А.В. Таксация леса. Учебная практика: учебное пособие/ А.В. Попова, В.Л. Черных. - Йошкар-Ола: Марийский государственный технический университет, 2009. – 264 с.
29. Родин, А.Р. Лесные культуры: учебник / А.Р.Родин.-3-е изд., испр. и доп.- М.:ГОУ ВПО МГУЛ, 2006.- 318 с.
30. Родин,А.Р. Лесомелиорация ландшафтов: учебник /А.Р.Родин, С.А. Родин. - М.: ГОУ ВПО МГУЛ, 2007.-165 с.
31. Романов, Е.М. 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.
32. Сабиров, А.Т. Почвенно - экологические условия произрастания еловых

и пихтовых фитоценозов Среднего Поволжья/ А.Т.Сабиров, А.Х.Газизуллин.- Казань: Изд-во «ДАС», 2001.- 207 с.

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

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

35. Ятманова, Н.М. 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.