

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

Кафедра таксации и экономики лесной отрасли

Выпускная квалификационная работа
на тему

**ПОЧВЕННЫЕ УСЛОВИЯ ПРОИЗРАСТАНИЯ И
ПРОДУКТИВНОСТЬ ХВОЙНЫХ НАСАЖДЕНИЙ
ТЕТЮШСКОГО ЛЕСНИЧЕСТВА РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН**

Казань - 2019

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

Кафедра таксации и экономики лесной отрасли

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

**ПОЧВЕННЫЕ УСЛОВИЯ ПРОИЗРАСТАНИЯ И
ПРОДУКТИВНОСТЬ ХВОЙНЫХ НАСАЖДЕНИЙ
ТЕТЮШСКОГО ЛЕСНИЧЕСТВА РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН**

ВКР. КазГАУ – 35.03.01 Лесное дело

Разработал _____ /Габдрахманов Ф.Р./ _____
(подпись) (Ф.И.О.) (дата)

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

Казань – 2019

Реферат

Выпускная квалификационная работа «Почвенные условия произрастания и продуктивность хвойных насаждений Тетюшского лесничества Республики Татарстан» посвящена изучению продуктивности насаждений из хвойных пород в Предволжье Республики Татарстан. Работа состоит из 67 страниц, включает 20 таблиц, 7 рисунков.

Проведены комплексные исследования почвенного покрова и растительности хвойных насаждений Предволжья. Изучены насаждения лиственницы сибирской, сосны обыкновенной и ели европейской, произрастающие на различных почвенно-экологических условиях. Всего заложены три пробные площади в хвойных лесных насаждениях различного возраста. Изученные древостои характеризуются различной продуктивностью. Изучены лесоводственно-таксационные показатели лесных насаждений, морфологические показатели почв. На пробных площадях произвели сплошной перечет деревьев с разделением на деревья без признаков ослабления, ослабленные, сильно ослабленные, усыхающие, сухостои текущего года и сухостои прошлых лет. В камеральных условиях вычислены таксационные показатели древостоев. По результатам исследований дана оценка продуктивности и состояния насаждений лиственницы, сосны и ели, лесорастительных свойств почв. В работе приведены морфологические описания почв, результаты структурного анализа изученных почв.

Выпускная квалификационная работа выполнена на кафедре таксации и экономики лесной отрасли факультета лесного хозяйства и экологии Казанского государственного аграрного университета под руководством доцента Галиуллина И.Р.

Содержание

ВВЕДЕНИЕ	5
1. ОБЩАЯ ЧАСТЬ	6
1.1. Природные условия района расположения Тетюшского лесничества	6
1.1.1. Общие сведения о лесничестве	6
1.1.2. Климатические и лесорастительные условия	8
1.2. Характеристика лесного фонда лесничества	12
1.2.1. Распределение лесного фонда по целевому назначению и категориям земель	12
1.2.2. Распределение покрытой лесом площади и запасов древесины по породам, классам возраста, классам бонитета и типам леса	16
1.3. Выводы	20
2. СПЕЦИАЛЬНАЯ ЧАСТЬ	21
2.1. Состояние вопроса по литературным данным	21
2.2. Программа, методы и объекты исследований	28
2.2.1. Программа и методы исследований	28
2.2.2. Общая характеристика объектов исследований	33
2.3. Результаты исследований и их анализ	37
2.3.1. Лесоводственно – таксационная характеристика хвойных культур	37
2.3.2. Показатели характеристики почв хвойных биогеоценозов	48
2.3.3. Рекомендации по созданию продуктивных хвойных насаждений в регионе	54
2.4. Выводы	62
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	63
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК	64

ВВЕДЕНИЕ

В природных ландшафтах лесные насаждения выполняют различные экологические функции, имеют особенно важное значение в малолесных районах. Это относится и к восточным районам Предволжья Республики Татарстан. Интенсивное развитие сельского хозяйства и строительства привело к резкому возрастанию антропогенного воздействия на леса Предволжья.

Существенное влияние на лесные насаждения оказывают лесные пожары, рубка трасс коммуникаций, загрязнение промышленными выбросами, лесная рекреация. В связи с усилением стрессового влияния антропогенеза на леса, снижается их устойчивость и активность лесообразовательного процесса. В Предволжье распространены овраги, балки, склоновые земли, сельскохозяйственные угодья, которые подвержены эрозионным процессам. Здесь же расположен высокий правый берег реки Волги.

Важной задачей является восстановление продуктивных и устойчивых лесных насаждений, в том числе и сосновых биогеоценозов, способные эффективно выполнять водоохранные, противоэрозионные, почвозащитные функции, сохранить разнообразную растительность, животный мир лесных экосистем. Следует формировать комплекс лесомелиоративных насаждений с целью обеспечения устойчивости природных ландшафтов региона.

В Республике Татарстан лесистость составляет всего 17,4 %. Воспроизводство продуктивных лесных насаждений на эродированных землях позволит повысить лесистость региона. При создании защитных лесных фитоценозов целесообразно применять различные породы.

Исходя из вышеизложенного, нами была поставлена задача - изучить продуктивность хвойных насаждений на эродированных землях в условиях Тетюшского лесничества Республики Татарстан и дать предложения по воспроизводству продуктивных лесов.

1. ОБЩАЯ ЧАСТЬ

1.1. Природные условия района расположения Тетюшского лесничества

1.1.1. Общие сведения о лесничестве

Наименование и расположение лесничества. ГКУ «Тетюшское лесничество» Министерства лесного хозяйства Республики Татарстан расположено в юго-западной части Республики Татарстан на территории Камско-Устьинского, Апастовского, Буинского и Тетюшского муниципальных районов. Контора лесничества находится в районном центре г. Тетюши, расположенном в 45 км от ближайшей железнодорожной станции Буа, в 2-х км от речного порта Тетюши и в 180 км от столицы РТ г. Казань.

Юридический и почтовый адрес лесничества: 422370, Республика Татарстан, г. Тетюши, ул. Свердлова, 74. Протяженность территории лесничества с севера на юг – 80 км, с востока на запад – 30 км.

Общая площадь лесничества по состоянию на 01.01.2008 г. составляет 37610 га. В том числе по участковым лесничествам:

1. Кляринское - 10326 га
2. Тетюшское - 10656 га
3. Урюмское - 9822 га
4. Тархановское - 6806 га

Кадастровые (условные) номера земельного участка: не установлены, свидетельство о государственной регистрации права на землепользование не имеется.

Таблица 1.1. - Распределение площади Тетюшского лесничества по участковым лесничествам

№ пп	Наименование участкового лесничества	Площадь, га
1	Кляринское участковое лесничество	10348 га
2	Тетюшское участковое лесничество	10656 га

3	Чулпанихинское участковое лесничество	5907 га
4	Урюмское участковое лесничество	9822 га
5	Тарханское участковое лесничество	6806 га

Таблица 1.2.- Структура ГКУ «Тетюшское лесничество»

№ п/п	Наименование участковых лесничеств	Административный район	Общая площадь
1	Кляринское	Апастовский	29
		Камско-Устьинский	10096
		Тетюшский	201
Итого:			10326
2	Тетюшское	Буинский	147
		Камско-Устьинский	825
		Тетюшский	9684
Итого:			10656
3	Урюмское	Тетюшский	9822
4	Тархановское	Тетюшский	6806
Всего по лесничеству:			37610
В том числе по районам:		Апастовский	29
		Буинский	147
		Камско-Устьинский	10921
		Тетюшский	26513

Лесной фонд лесничества представлен как массивами, так и обособленными колками разной величины. С севера граничит с ГБУ «Приволжское лесничество», с востока – Куйбышевское водохранилище, с юга – Ульяновская область, с запада – с ГБУ «Буинское лесничество».

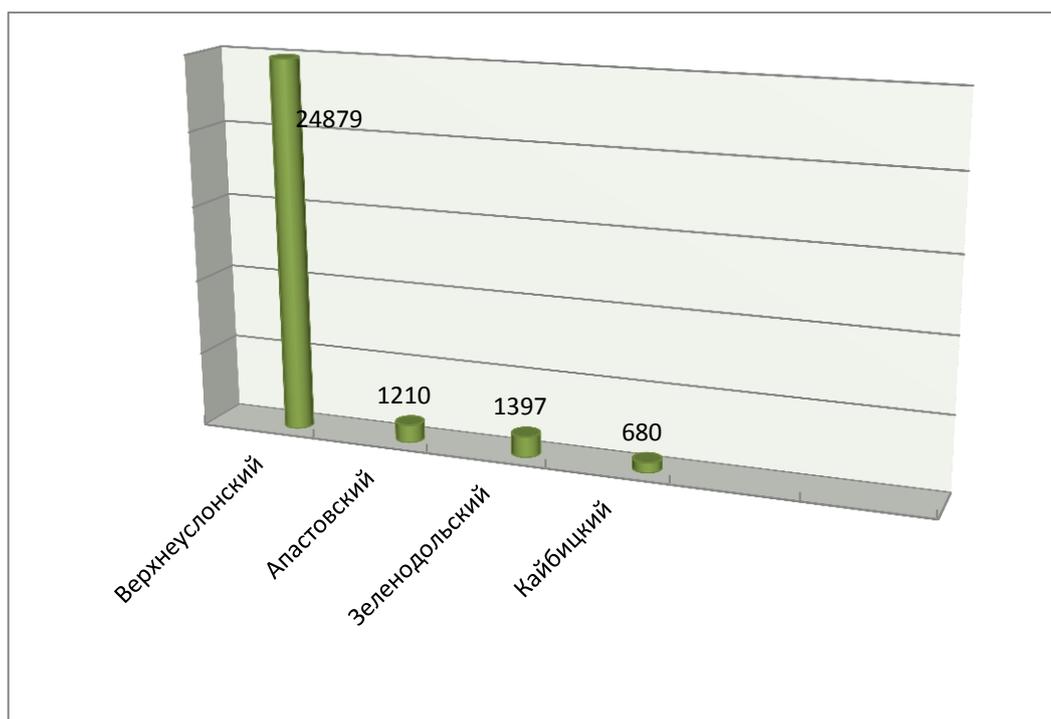


Рис.1.1.Распределение площади ГКУ "Тетюшское лесничество" по административным районам Республики Татарстан, га.

1.1.2. Климатические и лесорастительные условия

Тетюшское лесничество находится в лесостепном Предволжье. Этот природный район занимает западную часть Республики Татарстан. Отделяется от других районов рекой Волгой на севере и востоке. Это небольшая часть деления республики, однако отличается своим природным ландшафтом и климатом. Район расположения лесничества находится на водоразделе рек Волги и Свияги. Восточная и южная границы его омываются Куйбышевским водохранилищем. Рельеф слагают молодые геологические образования мезозойского возраста - породы юрского яруса и мелового яруса. Расчлененные рельефы северо-восточной части сложены верхнепермскими образованиями. В частности доломитами, известняками, гипсами казанского яруса, глинами, мергелями, доломитами, песчаниками татарского яруса.

Лесной фонд лесничества представлен как лесными массивами, так и обособленными колками разной величины. С Севера лесничество граничит с Приволжским лесничеством, с востока - Куйбышевским водохранилищем, с юга - Ульяновской областью, с запада - Буинским лесничеством.

Таблица 1.3. - Распределение лесов лесничества по лесорастительным зонам и лесным районам

№ п/п	Наименование участковых лесничеств	Лесорастительная зона	Лесной район	Перечень лесных кварталов	Площадь	Кроме того, леса, ранее находившиеся в ведении с/х организаций
1	Кляринское	Зона хвойно - широколиственных лесов	Хвойно-широколиственный район европейской части РФ	1-135	10326	18
2	Тетюшское			1-173	10656	
3	Урюмское			1-99	9822	
4	Тархановское			1-69	6806	
Всего:					37610	18

Абсолютные высоты рельефа достигают 100-200 м. Глубина эрозионного расчленения равна 100-140 м. Водораздельные возвышенности имеют форму плоскостей переходящих в склоны. Территория, непосредственно примыкающая к реке Волге, характеризуется гористым рельефом, крутыми склонами и отвесными обрывами, скупающимися к реке. Процессы эрозии на территории Тетюшского участкового лесничества выражены в небольших размерах. Здесь сказывается огромная экологическая, почвозащитная роль лесных насаждений.

В районе расположения Тетюшского лесничества климат умеренно-континентальный с теплым летом и умеренно холодной зимой. Характерны

поздние и ранние осенние заморозки. В районе расположения лесничества климатические условия по своим средним показателям, в целом, благоприятны для произрастания местных древесных пород. Это подтверждается наличием в лесничестве высокобонитетных насаждений сосны, дуба, липы, осины.

В вегетационный период выпадает осадков больше 230 мм. Сумма температур составляет 2150-2250°. Ветра преимущественно юго-западных направлений. В отдельные годы и, особенно в отдельные месяцы отклонения от средних показателей могут быть очень значительными, что неблагоприятно влияет на рост и состояние лесных насаждений.

Серые лесные почвы встречаются во всех лесничествах по ровным возвышенным плато с пологими склонами от водоразделов до берегов водохранилища Куйбышевской ГЭС. Среди серых лесных почв доминирующими являются серые, темно – серые лесные, реже встречаются светло – серые лесные. Темно–серые лесные почвы имеет суглинистый гранулометрический состав. Структура данных почв крупнозернистая мелкоореховатая, они распространены в равнинной с пологими склонами части лесничества. На этих почвах произрастают дуб I и II классов бонитетов. Серые лесные суглинистые почвы по своим показателям занимают промежуточное место между светло – серыми и темно – серыми почвами. Светло–серые почвы занимают преимущественно сильно изрезанные оврагами места, крутые склоны, водоразделы между оврагами. От светло-серых лесных почв к темно-серым лесным почвам происходит повышение гумусонакопления, увеличивается почвенное плодородие.

Территория лесничества отличается бедной сетью рек и ручьев. Большая изрезанность территории лесничества оврагами способствуют хорошей дренированности почв. Характер геологического строения рельефа и механического состава почв определили уровень грунтовых вод, который колеблется от 2-х до 20 м, в среднем 6-8 м. Река Свяга: ширина 5-40 м., глубина 0.3-0.4 м, скорость течения 0.1-1.0 м/с. Свяга принимает 70 притоков.

Длина реки 375 км (РТ-205 км). Река Улема(правый приток р.Свияга): ширина 7-8 м, глубина 0.5-1.0 м, скорость течения 0.2-0.4 м/с. Улема принимает 24 притока.

Согласно статье 15 Лесного кодекса и приказа Министерства Природных ресурсов и экологии РФ от 18 августа 2014г. № 367 «Об утверждении перечня лесорастительных зон Российской Федерации и перечня лесных районов Российской Федерации" леса лесничества отнесены к лесостепной зоне, лесостепному району европейской части Российской Федерации. Районы расположения лесничества характеризуются развитой сетью всех путей транспорта.

Таблица 1.4. - Характеристика дорог на территории лесничества

Виды дорог	Протяженность дорог, км					Общего пользования
	Всего	Лесохозяйственные (по типам)				
		1 тип	2 тип	3 тип	Итого	
Дороги, всего	187,7	2,4	5,7	9,5	17,6	169,8
в том числе						
а)автомобильные	187,4	2,4	5,7	9,5	17,6	12,5
из них:						
с твердым покрытием	1,6					1,6
грунтовые	185,8	2,4	5,7	9,5	17,6	43,2
в том числе круглогодочного действия	44,7	0	0	1,5	1,5	43,2

Примечание:1. Дороги противопожарного назначения относятся к лесохозяйственным.2. При определении типа лесохозяйственных дорог использовались следующиепридержки:а) ширина земляного полотна:1 тип – 6,5 м и более; 2 тип – 4,5-6,4 м; 3 тип – менее 4,5 м;б) ширина проезжей части:1 тип – 4,5 м и более; 2 тип- 3,5 м; 3 тип – 3,0 м.

Автомобильных дорог общего пользования с твердым покрытием регионального и межмуниципального значения на территории лесничества – 1,6 км. Кроме того на территории районов (лесничества) имеются автомобильные дороги лесохозяйственного назначения – 187,4 км, в том числе

грунтовые – 43,2 км. Все автомобильные дороги общего пользования и лесохозяйственные дороги на территории лесничества (районов) служат путями вывозки к местам реализации и переработки древесины.

1.2. Характеристика лесного фонда лесничества

1.2.1. Распределение лесного фонда по целевому назначению и категориям земель

Одним из основных требований, предъявляемых к ведению лесного хозяйства, является улучшение породного состава, качества лесов и повышение их производительности, а также: сохранение и усиление средообразующих, водоохраных, защитных, санитарно-гигиенических и других полезных свойств леса в интересах здоровья человека; многоцелевое, непрерывное, неистощительное пользование лесным фондом для удовлетворения потребностей общества и отдельных граждан в древесине и других лесных ресурсах; охрана и защита лесов; рациональное использование земель лесного фонда; повышение эффективности ведения лесного хозяйства на основе единой технической политики, использование достижений науки, техники и передового опыта; сохранение биологического разнообразия, объектов историко-культурного и природного наследия.

Распределение лесного Тетюшского лесничества по категориям земель приведено в табл. 1.5. Насаждения искусственного происхождения занимают 20,4% от общей площади.

Таблица 1.5. - Распределение лесного фонда по категориям земель Тетюшского лесничества (на 01.01.2008 г.)

Категории земель	Всего по лесничеству		Кроме того, леса, ранее находившиеся в ведении с/х организаций	
	площадь	%	площадь	%
Общая площадь земель	37610	100	18	100
Лесные земли – всего	36266	96,4	18	100

Земли, покрытые лесной растительностью – всего	35512	94,4	18	100
в том числе: лесные культуры	8941	23,8	18	100
Не покрытые лесной растительностью земли – всего	754	2,0		
В том числе:				
- несомкнувшиеся лесные культуры	449	1,2		
- лесные питомники; плантации	20	-		
- редины естественные				
- фонд лесовосстановления, всего	285	0,8		
в том числе:				
- гари, погибшие насаждения				
- вырубки	151	0,4		
- прогалины, пустыри	134	0,4		
Нелесные земли – всего	1344	3,6		
в том числе:				
- пашни	5	-		
- сенокосы	134	0,4		
- пастбища	76	0,2		
- воды	58	0,2		
- сады, виноградники и др.				
- дороги, просеки	273	0,7		
- усадьбы и пр.	33	0,1		
- болота	12	-		
- пески				
- прочие земли	753	2,0		

Фонд лесовосстановления (325 га или 0,9% площади лесничества) представлен, в основном прогалинами и пустырями (278 га). Не лесные земли (1248 га или 3,3% площади лесничества), в большинстве, представлены прочими землями (701 га или 1,9%), дорогами и просеками (348 га или 0,9%).

Таблица 1.6. - Распределение площади лесничества по категориям защитных лесов

Участковое лесничество	Всего лесов	Защитные леса, всего	В том числе категории защитных лесов												Эксплуатационные леса
			Леса, расположенные на ООПТ	Леса, расположенные в водоохраных зонах	Леса, выполняющие функции защиты природных и иных объектов, всего	в том числе:			Ценные леса, всего	в том числе:					
						Леса, распол. в 1 и 2 поясах зон сан.охраны источников питьевого и хоз-быт водоснабж.	Защит полосы лесов, располож вдоль ж/д путей общ польз, фед а/д общ польз, а/д общ польз, наход в собств субъектов РФ	Зелёные зоны, лесопарки		Запретные полосы лесов, расположенные вдоль водных объектов	Нерестозащитные полосы лесов	Противоэрозионные леса	Леса, располож. в пустынных, полупустынных, лесостепных, лесотундровых зонах, степях, горах	Леса, имеющие научное и историческое значение	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Всего по лесничеству															
1. Кляринское	10326	6847	-	1316	112	-	112	-	5419	686	908	288	3294	243	3479
2. Тетюшское	10656	7208	-	868	820	-	298	522	5520	2336	1185		1712	287	3448
3. Урюмское	9822	6959	-	895	-	-	-	-	6064	4437	1516		111	-	2863
4. Тархановское	6806	6806	-	510	27	-	27	-	6269	4485	832		71	881	-
всего	37610	27820	-	3589	959	-	437	522	23272	11944	4441	288	5188	1411	9790
Кроме того, леса, ранее находившиеся в ведении с/х организаций															
1. Кляринское	18	18							18				18		
Итого:	18	18							18				18		

Леса, произрастающие в водоохраных зонах занимают 3589 га площади. Из них в самой большой является Кляринское участковое лесничество - 1316 га.

Существующее распределение лесов лесничества по целевому назначению приведено в таблице 1.7. В лесном фонде лесничества преобладают Защитные леса, занимают 27842 га (73,9%), большая часть из которых относится к Ценным лесам- 23294 га (61,8%).

Эксплуатационные леса занимают 9790 га площади. В процентном соотношении это 26,% от общей площади лесничества.

Таблица 1.7. - Распределение лесов по целевому назначению и категориям защитных лесов

Целевое назначение лесов	Площадь, га	%
Всего лесов	37632	100
Защитные леса, всего:	27842	73,9
Леса, расположенные в водоохраных зонах	3589	9,5
Леса, выполняющие функции защиты природных и иных объектов, всего:	959	2,55
-защитные полосы лесов расположенные вдоль железнодорожных путей общего пользования, федеральных автомобильных дорог общего пользования, автомобильных дорог общего пользования, находящихся в собственности субъектов Российской Федерации	437	1,2
-зеленые зоны	522	1,4
Ценные леса, всего:	23294	61,8
-противоэрозионные леса	288	0,7
-леса, расположенные в пустынных, полупустынных,	5188	13,7

лесостепных, лесотундровых зонах, степях, горах		
-леса, имеющие научное или историческое значение	1411	3,7
-нерестоохраняемые полосы лесов	4445	11,8
-запретные полосы лесов, расположенные вдоль водных объектов	11944	31,7
Эксплуатационные леса	9790	26,0

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

В составе лесного фонда лесничества преобладают мягколиственные насаждения, которые составляют 54,5% от площади покрытых лесной растительностью земель.

Распределение покрытой лесной растительностью земель классам возраста, классам бонитета и типам леса приведено в табл.1.7-1.10.

Средний класс бонитета хвойных насаждений – I, твёрдолиственных – II, мягколиственных – II. Наиболее высокопроизводительными в данных условиях являются хвойные древостои.

Богатые лесорастительные условия лесничества позволяют достигать высокой производительности древостоев. Насаждения Ib – II классов бонитета составляют 78,5 % от площади покрытых лесной растительностью земель.

Средняя полнота насаждения лесничества – 0,66, средняя полнота хвойных насаждений – 0,69, твёрдолиственных – 0,64, мягколиственных – 0,66.

Высокополнотные насаждения (0,8-1,0) составляют – 16,5 % от площади покрытых лесной растительностью земель; низкополнотные (0,3-0,5) составляют – 13,5% от площади покрытых лесной растительностью земель. Насаждения первых двух классов возраста – относятся к группе молодняков. В средневозрастную группу отнесены насаждения всех остальных классов возраста.

Таблица 1.8. - Распределение покрытых лесной растительностью земель
по классам бонитета

Преобладающая порода	Классы бонитета										Итого
	1б	1а	1	2	3	4	5	5а	5б		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11

:Преобладающая порода : К л а с с ы б о н и т е т а : Итого :											
: : : 1б : 1а : 1 : 2 : 3 : 4 : 5 : 5а : 5б : :											
: : : 1 : 2 : 3 : 4 : 5 : 6 : 7 : 8 : 9 : 10 : 11 : :											

Хвойные											
сосна	308,2			207,0							970,0
		429,4			25,4						
ель	2,5	75,1	121,2		,9						199,7
лиственница	15,3	18,4	6,1								39,8

Итого хвойные	326,0		334,3								1209,5
		522,9		26,3							

Твердолиственные											
дуб	48,5		8459,8			51,0					12583,8
		2231,3		1793,2							
дуб низкоств.			2,4	342,5	282,6	30,4					657,9
ясень		40,2	40,9								81,1
ясень зеленый			2,7								2,7
клен	44,4	638,2	46,2					728,8			
кленясенелистный		41,7	17,0					58,7			
вяз					36,0						36,0

Итого твердолиственные	48,5		8550,2			396,8					14149,0
		2271,5		2851,6		30,4					

Мягколиственные											
береза	312,3	178,3						1010,9			
		7,8	434,6		77,9						
осина		252,3	209,5								2350,2
			1877,2		11,2						
ольха черная			197,5		3,7						201,2
липа			10727,0			41,5					13848,4
		10,6	3069,3								
липа нектарная			1835,5		12,3						2902,2
			1054,4								
тополь			,4		1,1						1,5
тополь культур	,2	5,6	53,5	30,3							89,6
ива древовидная			13,7	114,9							128,6

Итого мягколиственные		564,8	13215,4			53,8					20532,6
		7,8	2328,0		4362,8						
тальник					,5						,5

Итого кустарники					,5						,5

Всего		939,3	22099,9			450,6					35891,6
		7,8	5122,4		7241,2		30,4				

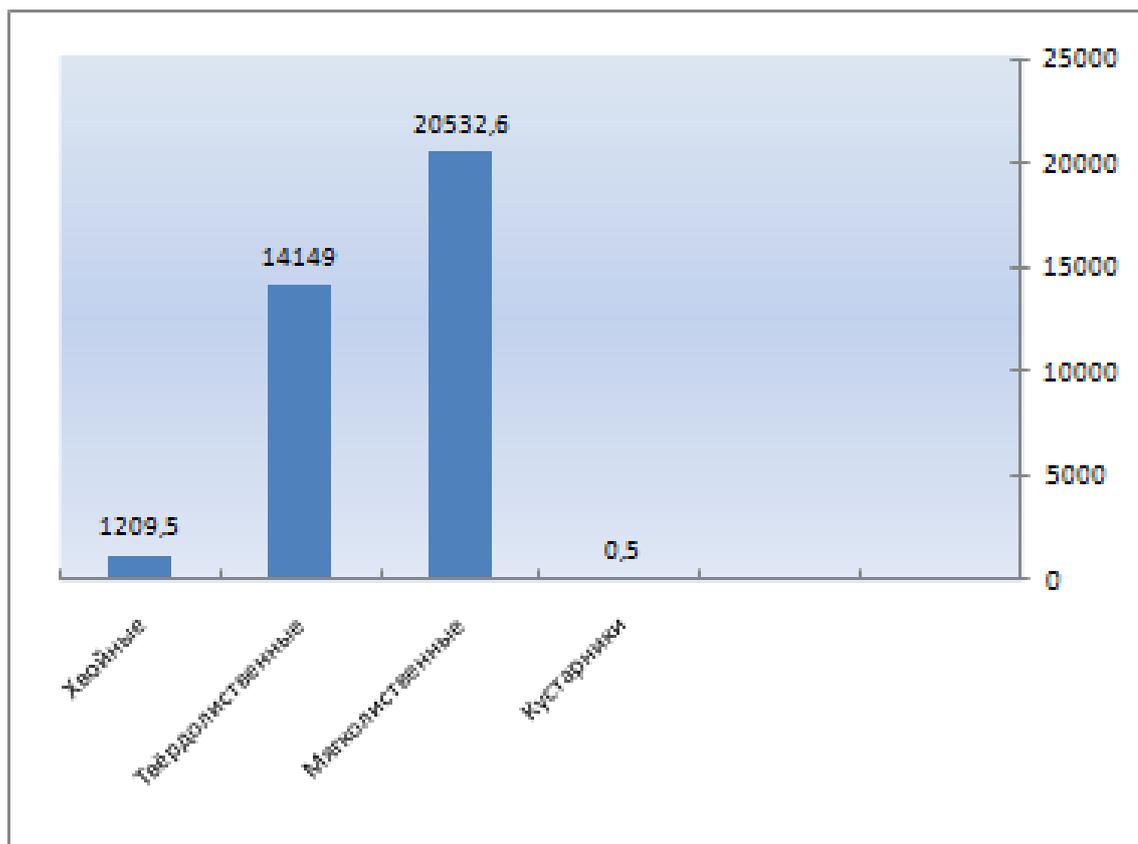


Рис.1.2.Распределение породного состава в лесном фонде ГКУ "Тетюшское лесничество" Республики Татарстан, га.

Доминирует тип лесорастительных условий (ТЛУ) Д₂– 84,6% от площади покрытых лесной растительностью земель. Наиболее распространенными группами типов леса являются ДСКЛП, ЛПТР, ОСРТР, занимающие 31,8%, 44,0%, 6,1% покрытых лесной растительностью земель.

Дубовые низкоствольные, ольховые, ивовые насаждения и тальники произрастают, в основном, в поймах рек и по берегам прилегающих к ним стариц, где искусственное возобновление затруднено.

В лесничестве распространены липняки разнотравные, липняки кленовые. Липовые насаждения в условиях Тетюшского лесничества успешно произрастают, формируя высокобонитетные лесные насаждения с богатым кустарниковым ярусом.

Таблица 1.9. - Распределение покрытых лесной растительностью земель
по полнотам

		П о л н о т ы									
Преобладающая порода		0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	Итого	

Хвойные											
сосна	1,1	84,0	50,5	190,0	364,6	185,5	82,1	12,2	970,0		
ель		5,4	4,4	61,6	50,0	32,4	23,0	22,9	199,7		
лиственница				6,9	21,5	11,4			39,8		

Итого хвойные		1,1	89,4	54,9	258,5	436,1	229,3	105,1	35,1	1209,5	

Твердолиственные											
дуб	87,3	363,1	974,3	5255,7	4480,2	1283,7	96,1	43,4	12583,8		
дуб низкоств.	5,4	11,3	117,8	393,3	110,3	18,3	1,5		657,9		
ясень			1,0	33,8	15,7	10,6	20,0		81,1		
ясень зеленый			2,3	,4					2,7		
клен	1,7	44,5	43,8	239,0	286,8	93,0	8,3	11,7	728,8		
кленясенелистный	2,5	15,1	22,3	17,8	1,0				58,7		
вяз		,9	4,5	11,8	10,1	8,7			36,0		

Итого твердолиственные		97,8	438,5	1173,3	5950,1	4902,7	1405,6	125,9	55,1	14149,0	

Мягколиственные											
береза	5,1	34,6	48,1	280,2	417,1	186,9	30,4	8,5	1010,9		
осина		8,4	40,1	81,7	460,3	697,9	764,1	246,8	50,9	2350,2	
ольха черная		9,1	40,9	66,8	65,9	16,7	1,8		201,2		
липа		192,9	694,2	1124,2	4381,2	5096,7	2061,0	251,8	46,4	13848,4	
липа нектарная	76,8	139,1	340,3	984,3	1072,1	255,0	34,6		2902,2		
тополь			,5			,4	,6		1,5		
тополь культур	2,8	2,7	6,7	20,2	30,4	26,8			89,6		
ива древовидная	1,2	12,4	50,6	59,9	4,5				128,6		

Итого мягколиственные		296,3	964,5	1718,4	6252,0	7335,8	3296,2	563,6	105,8	20532,6	

Итого кустарники						,5				,5	

Итого		395,2	1492,4	2946,6	12460,6	12675,1	4931,1	794,6	196,0	35891,6	

1.3. Выводы

1. Площадь ГКУ "Тетюшское лесничество" равна 37632 га. Тетюшское лесничество находится в Предволжье. Экологические условия на территории Тетюшского лесничества Республики Татарстан являются благоприятными для успешного произрастания как хвойных, так и лиственных фитоценозов: дубовых, липовых, берёзовых, осиновых, сосновых лесов с богатой растительностью. В почвенном покрове лесных формаций региона – восточных районов Предволжья преобладают серые лесные почвы суглинистого гранулометрического состава.

2. В составе лесного фонда лесничества преобладают мягколиственные насаждения, которые составляют 54,5% от площади покрытых лесной растительностью земель.

3. Насаждения Iб – II классов бонитета составляют 78,5 % от площади покрытых лесной растительностью земель. Средняя полнота насаждения лесничества – 0,66, средняя полнота хвойных насаждений – 0,69, твёрдолиственных – 0,64, мягколиственных – 0,66.

4. В Тетюшском лесничестве доминирует тип лесорастительных условий (ТЛУ) Д₂ – 84,6% от площади покрытых лесной растительностью земель. Наиболее распространенными группами типов леса являются ДСКЛП, ЛПТР, ОСРТР, занимающие соответственно 31,8%, 44,0%, 6,1% покрытых лесной растительностью земель.

5. Лесные насаждения восточных районов Предволжья в условиях лесостепи являются экологическим каркасом в природных ландшафтах, обеспечивая их устойчивость. Наличие в составе лесных формаций хвойных и лиственных фитоценозов повышает биологическое разнообразие растений в условиях Предволжья.

2. СПЕЦИАЛЬНАЯ ЧАСТЬ

2.1. Состояние вопроса по литературным данным

В настоящее время собран большой экспериментальный материал по изучению почв и растительности лесных биогеоценозов Среднего Поволжья, в том числе и лесов Предволжья Республики Татарстан. Много данных имеется и о продуктивности, состоянии и ходе роста хвойных культур, особенно еловых и сосновых. Накоплен большой фактический материал о растительности защитных лесных насаждений. В работах учёных показаны вопросы 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 Республике Татарстан свыше 70% площади сельхозугодий располагается на склоновых землях различной крутизны. Эрозия почв наносит огромный вред агропромышленному комплексу. 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 вынос почвенных частиц из верхнего, наиболее ценного слоя, в почвах снижается содержание гумуса и усвояемых элементов. При этом уменьшается эффективность применяемых удобрений, снижается плодородие почвы. Смываемый слой почвы часто выносится в реки и водоемы. Вследствие эрозии ухудшаются агрофизические показатели почв, уменьшается мощность гумусового горизонта, изменяется и структура почвенного покрова. При ускоренной эрозии потери компонентов почвы не компенсируются, почва частично или даже полностью теряет свое плодородие.

Эффективным способом решения данной проблемы видится в создании защитных лесных насаждений на склоновых, овражно-балочных землях. По

мнению многих авторов (Колесниченко, 1981; Родин и др., 2002; Шакиров и др., 2004) лесомелиоративные насаждения выполняют многофункциональную роль в сохранении и восстановлении ландшафтов.

Развитие эрозионных процессов в агроландшафтах и их негативное воздействие на плодородие почв, урожайность сельскохозяйственных культур привлекло внимание этой проблеме учёных агрономов, лесоводов, экологов. В своих исследованиях они освещали вопросы причин эрозии, противоэрозионных мероприятий, технологий создания и формирования лесомелиоративных насаждений.

В работе Писаренко А.И. (2014) рассматриваются исторические этапы защитного лесоразведения в России, связанные во многом с деятельностью В.В. Докучаева. Оценивается прошлое и современное состояние защитного лесоразведения и лесоводства с точки зрения экологической и продовольственной безопасности России. Предлагаются подходы к решению назревшей проблемы защитного лесоразведения и лесовосстановления.

Лесные насаждения для защиты почв от водной эрозии создают чаще всего в виде полос (стокорегулирующих, прибалочных, приовражных), а также в виде сплошных и куртинных насаждений. Приовражные лесные полосы предотвращают рост действующего оврага, защищают откосы оврага от размыва, улучшают водно-физические свойства почв, регулируют поверхностный сток, улучшают микроклимат на прилегающей территории. По исследованиям учёных, почва под лесными насаждениями может поглотить от 150 до 300-400 мм талой воды в час. Это по мнению Калиниченко Н.П.(1986) и Зыкова И.Г.(1986), в 10-20 раз превышает водопоглощение пашни. Благодаря им происходит естественное заравнивание и рациональное использование эродированных земель. Полосы размещают вдоль оврагов на расстоянии 3-5 м от бровки оврага.

Лесные почвы района исследования описаны в трудах В.В.Гумана (1911), И.В.Тюрина (1922), Н.М.Глухова (1929) и др. В книге М.А.Винокурова и П.В.Гришина «Лесные почвы Татарии», выпущенной в 1962 году, охарактеризованы почвы определенных лесных насаждений.

В 1982 году учёные К.Ш.Шакиров и П.А.Арсланов опубликовали монографию «Почвы широколиственных лесов Предволжья». В данной работе приведена характеристика физических и физико-химических свойств лесных почв Предволжья под пологом различных лесных насаждений.

Проблемы 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.

Особенностям роста высокопроизводительных культур сосны в зависимости от почвенно-грунтовых условий и первоначальной густоты в условиях Среднего Поволжья посвящена работа А.Х.Газизуллина и А.Т.Сабирова (1990).

Почвенно-экологические условия произрастания высокопроизводительных культур сосны и ели в лесостепи Среднего Поволжья рассматриваются в научной статье А.Х.Газизуллина и В.И.Пчелина (1986). Рост и производительность культур ели в лесостепи Среднего Поволжья описывается в работе А.Х.Газизуллина (1990).

Вопросы лесокультурного производства, защитного лесоразведения рассматриваются в работе А.Г.Гаянова «Леса и лесное хозяйство Татарстана» (2001).

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

По исследованиям Родина А.Р и Родина С.А. (2002) лесные полосы обычно создают плотной конструкции с расстояниями между рядами 2-2,5м, а в сухостепных районах – 3-4м. Их часто создают на смытых и сильносмытых почвах, на участках хорошо дренированных. Поэтому древесные породы и кустарники должны быть малотребовательными и устойчивыми, с глубокой корневой системой. Ширина прибалочных полос устанавливается в пределах от 12,5 до 21 м. Прибалочные лесные полосы создают вдоль бровок, балок с целью предотвращения размыва, сдувания в балки снега с полей, улучшения микроклимата на прилегающей территории.

Большую работу по созданию защитных лесных насаждений в Республике Татарстан проделали сотрудники Татарской лесной опытной станции Мурзов А.И., Дерябин Д.И., Хасанкаев Ч.С., Миронов Н.А., Валеев Ф.Г. Для установления их закономерностей формирования и изучения защитных функций полезащитных полос с различным составом пород, Мурзов А.И. и Дерябин Д.И. заложили в 1952 году серию постоянных пробных площадей в правобережье р. Волги Татарской АССР. В октябре 1957 года проведено повторное обследование лесных полос, сделаны перечеты на всех пробных площадях. Учёными ТатЛЮС разработаны «Рекомендации по созданию защитных лесных насаждений в комплексе с простейшими гидротехническими сооружениями на овражно-балочных системах в Татарской АССР» (1974), «Рекомендации по лесомелиорации овражно-балочных земель в Татарской АССР» (1997) и др.

В работах Ч.С.Хасанкаева, Н.А.Миронова показана роль защитных лесных насаждений как одних из прочих противоэрозионных мероприятий. В отношении древесных кустарниковых пород замечено, что они должны подбираться с учетом их биологических особенностей и в соответствии с конкретными условиями местопроизрастания. Главные породы, как поясняют авторы, должны быть достаточно высокорослыми, долговечными и ценными в хозяйственном отношении. В работе так же ясно отражен экономический эффект

от созданных защитных лесных насаждениях и отмечено особое значение в лесомелиоративных мероприятиях в поднятии лесистости территории Республики Татарстан.

При создании защитных лесонасаждений важен и подбор древесно-кустарниковых пород. Наряду с традиционными породами как береза, сосна, ель, лиственница, при создании лесомелиоративных насаждений можно использовать клён, дуб, вяз, ясень, черешню, яблоню, акацию.

Один из основных показателей эффективности лесных полос является ослабление ветра. Они оказывают существенное влияние на интенсивность турбулентного обмена, следствием которого является изменение микроклимата, уменьшение переноса снега и мелкозема. Важная роль в изучении ветроослабляющей эффективности лесных полос принадлежит Я.А. Смалько (1963). Он определил величину ветровой тени в пространстве и ее изменение в горизонтальном и вертикальном направлениях в зависимости от агролесомелиоративных характеристик лесных полос, конструкции и ее элементов и угла направления ветра к полосам, уточнил физическую сущность ветроослабляющего действия лесных полос. На дальность действия лесных полос существенное влияние оказывает высота насаждения, что отражено в работе М.Е. Васильева и И.М. Болдырева (1968).

М.Б.Щербаков (2003) в результате своих исследований выявил, что противоэрозионные насаждения оказали существенное влияние на увеличение содержания гумуса в почве. Он же дает сравнительную количественную характеристику увеличения содержания гумуса в горизонте А1 под лиственной приовражной полосой и на необлесенном склоне, соответственно 10,2 % напротив 7,0 %. Показал влияние на водный режим лесной подстилки, в частности за счет ее влагоемкости и водопроницаемости, способствующей переводу поверхностного стока во внутрипочвенный.

Выращивание защитных лесных насаждений является сложной задачей, в решении которой не обойтись без научного подхода и всестороннего изучения

закономерностей взаимоотношения между лесными фитоценозами и средой их обитания. Важную роль в этом играет изучение почвенного покрова. Исследования ученых В.В.Докучаева (1954), Г.Ф.Морозова (1949), М.Е.Ткаченко (1955), В.Н.Сукачева (1972) показали, что истинная лесная культура невозможна без знания почв и их режимов.

Влияние системы полос на сельскохозяйственные культуры не ограничивается количеством прибавки урожая. По данным Н.М.Милосердова (1984) под защитой полос формируется зерно пшеницы с лучшими технологическими и мукомольными качествами, повышаются показатели физико – химических свойств зерна кукурузы и семян подсолнечника, увеличивается сахаристость свеклы, улучшаются некоторые технологические показатели хлопкового волокна.

Побединский А.В. упоминает, что одни лесохозяйственные мероприятия, например, рубки ухода, способствуют усилению водоохранно-защитной роли лесов, другие снижению (применение сплошных концентрированных рубок в горных лесах).

Почвенно-экологические условия произрастания лесных насаждений мелиоративного действия Предволжья Республики Татарстан отражены в работах А.С. Пуряева (2002, 2003, 2005). Дана лесоводственно-таксационная характеристика и оценка состояния защитных насаждений. Приведена лесорастительная оценка почв региона исследования относительно противоэрозионных лесных фитоценозов. Даны рекомендации по созданию устойчивой системы защитных лесных насаждений применительно к почвенно-экологическим условиям региона.

В работах Галиуллина И.Р. и Сабирова А.Т. отражены результаты изучения почвенно-экологических условий произрастания защитных лесных насаждений Предкамья Республики Татарстан. Здесь приводятся лесоводственно-таксационная характеристика защитных лесонасаждений, оценка их состояния. Дается лесорастительная оценка почв региона

исследования относительно лесомелиоративных насаждений. Приводятся рекомендации по созданию продуктивных защитных лесных насаждений в приовражных, прибалочных зонах.

Вопросы продуктивности и состояния лесных культур в конкретных почвенно-экологических условиях, взаимосвязи почв и растительности в лесных биогеоценозах остаются недостаточно изученными. Требуют дальнейших исследований вопросы формирования лесомелиоративных насаждений в различных элементах рельефа. Остаются очень слабо изученными аспекты формирования лесных культур в прибрежных зонах рек. Следует продолжить изучение состояния и условий произрастания сформированных лесомелиоративных насаждений, дать оценку успешности их приживания. Данные исследований хвойных культур способствуют проектировать эффективные мероприятия по рациональному использованию плодородия почв и формированию продуктивных и устойчивых насаждений.

Обеспечить многоцелевое, рациональное, непрерывное, неистощимое использование лесов для удовлетворения потребностей общества в лесных ресурсах невозможно без применения современных технологий искусственного лесовосстановления. В настоящее время без глубокого и всестороннего изучения структурных особенностей искусственных лесных экосистем и познания процессов их функционирования, разработать эффективные лесохозяйственные мероприятия, направленные на повышение продуктивности лесов и их устойчивости довольно трудно. Выращивание продуктивных хвойных насаждений в условиях лесостепи Предволжья решает как хозяйственные, так и экологические вопросы в регионе, обеспечивает долгосрочное устойчивое развитие природных систем.

2.2. Программа, методы и объекты исследований

2.2.1. Программа и методы исследований

Целью выпускной квалификационной работы является изучение почвенных условий произрастания и продуктивности хвойных насаждений Тетюшского лесничества Республики Татарстан. Исходя из целей исследования, программой работ предусматривалось решение следующих задач:

- изучение физико-географических и природных условий района исследования;
- анализ современного состояния лесного фонда Тетюшского лесничества;
- выбрать типичные объекты для закладки пробных площадей;
- определить лесоводственно-таксационные характеристики лесных насаждений региона, оценить их состояние и продуктивность;
- изучить почвенно-экологические условия произрастания лесных насаждений;
- разработка рекомендаций по созданию устойчивых лесных насаждений в Предволжье Республики Татарстан.

Объекты исследований - лесные насаждения хвойных пород в зоне деятельности Тетюшского лесничества Республики Татарстан.

В соответствии с программой и методикой сбора материала, составленного научным руководителем доцентом кафедры таксации и экономики лесной отрасли Галиуллиным И.Р., материал по теме работы собирался в полевой период 2018-2019 годов.

Подготовительный период. Во время подготовительных работ производилось изучение растительности, почвенно-экологических условий исследуемого региона на основе материалов лесоустроительных отчётов, предшествующих почвенных исследований и имеющейся научной литературы.

В подготовительный период изучали следующие материалы: план организации и развития лесного хозяйства; таксационное описание насаждений; план – планшет лесного массива; анализ почвенных очерков и картографических материалов района, республики. Подготавливалось полевое оборудование для изучения растительности и почв. Определили состав бригады и ознакомили его членов программой и методиками исследований. Был проведён инструктаж по технике безопасности при проведении полевых и лабораторных научных исследований.

Методикой сбора материала в полевой период предусматривалась закладка пробных площадей в лесных культурах хвойных пород Тетюшского лесничества Республики Татарстан. В лесных фитоценозах закладка пробных площадей производилось в соответствии ОСТ 56-69-83 «Пробные площади лесоустроительные, методы закладки». На пробной площади все части были однородны по таксационным показателям и интенсивности ведения хозяйства в них. Размер пробной площади охватывал не менее 200 деревьев основного элемента леса. Пробные площади (ПП) заложили в древостоях различного возраста и с полнотой более 0.7.

Во время научных исследований пробную площадь ограничили визирами с помощью угломерного инструмента, по краям ставили вешки. По периметру пробную площадь промерили мерной лентой. Пробные площади привязали к квартальной сети. Далее заполнили карточку пробной площади. Был составлен схематический чертеж пробной площади в масштабе 1:1000, где были указаны привязка к квартальной сети, румбы промеров линий, подсчитали площадь пробы.

На пробной площади провели изучение лесоводственно-таксационных показателей защитных лесов. Вначале определили расстояние между рядами и в ряду. Затем производился сплошной перечет деревьев по 1 см ступеням толщины, по породам.

Высотомером определили высоты деревьев преобладающих ступеней толщины.

При проведении комплексных биогеоценологических исследований целесообразно охарактеризовать возобновление древесных пород. При общей характеристике подраста и всходов указывают их состав, происхождение, возраст, количество, высоту, характер распределения, состояние жизнеспособности. При описании подлеска указывают состав, количество, высоту, характер распределения по площади, состояние жизнеспособности.

В полевых условиях по общепринятой методике была дана оценка состояния хвойных насаждений. Ниже приведены шкалы категорий состояния деревьев, основные и дополнительные признаки их состояния (Санитарные правила в лесах Российской Федерации, 2006):

1 категория деревьев - без признаков ослабления - хвоя зеленая, блестящая, крона густая, прирост текущего года нормальный для данной породы, возраста, условий местопроизрастания и времени года.

2 категория деревьев - 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 категория деревьев - 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 категория деревьев - 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 категория деревьев - сухостой текущего года (свежий) - хвоя текущего года серая, желтая или бурая, крона сильно изрежена, мелкие веточки сохраняются, кора сохранена или осыпалась лишь частично; признаки предыдущей категории; в конце сезона возможно наличие на части дерева вылетных отверстий насекомых.

6 категория деревьев - сухостой прошлых лет (старый) - хвоя осыпалась или сохранилась лишь частично, мелкие веточки, как правило, обломились, кора осыпалась; на стволе и ветвях имеются вылетные отверстия насекомых, под корой - обильная буровая мука и грибница дереворазрушающих грибов.

При этом изучали наличие энтомовредителей и болезней насаждений, механических повреждений, самовольных рубок.

После оценки санитарного состояния насаждения предлагаются санитарно-оздоровительные мероприятия. В насаждениях целесообразно проводить выборочные санитарные рубки, в погибших насаждениях – сплошные санитарные рубки.

Проведено выявление изучение видового разнообразия на пробных площадях. Фитоценоз фиксировали в фотоаппарат.

Для описания живого напочвенного покрова использовали метод Друде с определением общей степени покрытия поверхности травяной растительностью (табл.2.1).

Таблица 2.1

Шкала оценок обилия по Друде с дополнениями А.А. Уранова, П.Д. Ярошенко (численность и проективное покрытие особей растений по глазомерной оценке в баллах)

Балл	Обозначение обилия по Друде	Характеристика обилия	Среднее наименьшее расстояние между особями, см	Проективное покрытие, %

1	sol (solitariae)	Единично	Не более 150	Менее 10
2	sp (sparsae)	Рассеянно	100 – 150	30 – 10
3	cop 1 (copiosae 1)	Довольно обильно	40 – 100	50 – 30
4	cop 2 (copiosae 2)	Обильно	20 – 40	70 – 50
5	cop 3 (copiosae 3)	Очень обильно	Не более 20	90 – 70

Исследовали почвенно-грунтовые условия произрастания защитных лесных насаждений. Вначале с помощью прикопок устанавливали структуру почвенного покрова пробной площади. Далее выбрали место с типичной для участка почвой и заложили почвенный разрез глубиной до 2-2,2 м. Для описания почвы использовали карточки описания почвенного разреза. При этом вначале внесли данные по местоположению разреза (республика, район, лесничество, квартал, выдел), далее дали характеристику макрорельефа, мезорельефа и микрорельефа.

Морфологическое описание почвенного разреза начали с подготовки лицевой стенки разреза, которую препарировали ножом. Вначале при описании почвенного разреза дается характеристика лесной подстилки, указывается тип подстилки (муль, модер или мор), её мощность, строение, состав, плотность, цвет. Морфологическое изучение почвы производится по генетическим горизонтам. Характеризуются морфологические признаки почв: окраска, структура, гранулометрический состав, сложение, влажность каждого генетического горизонта, новообразования, включения, характер перехода одного горизонта в другой. С помощью 10 % соляной кислоты определяется глубина залегания, характер вскипания карбонатов. Дается предварительное название почвы.

На основе полученных результатов, подсчитаны средний возраст, средний диаметр, средняя высота, класс бонитета, сумму площадей сечений, относительную полноту, запас древостоя на 1 га.. Составлены таблицы и диаграммы. Изучены физические и физико-химические свойства почв, дана оценка санитарного состояния лесных насаждений.

2.2.2. Общая характеристика объектов исследований

Лесной фонд ГКУ «Тетюшского лесничества» представлен как массивами, так и обособленными колками разной величины. С севера граничит с ГБУ «Приволжское лесничество», с востока – Куйбышевское водохранилище, с юга – Ульяновская область, с запада – с ГБУ «Буинское лесничество». По народнохозяйственному значению леса Тетюшского лесничества относятся к защитным и эксплуатационным.

Леса в исследуемом районе произрастают в зоне деятельности лесничества. Лесничество расположено в малолесной части республики. Лесистость муниципальных районов, на территории которых расположен лесной фонд, составляет: по Апастовскому району - 1 %, по Буинскому району - 6 %, по Камско-Устьинскому району - 9% и по Тетюшскому району - 16%.

Распределение лесов по целевому назначению и категориям защитных лесов следующее:

- защитные леса составляют 27820 га, в том числе леса, расположенные в водоохранных зонах (3589 га), леса, выполняющие функции защиты природных объектов (959 га), защитные полосы лесов, расположенные вдоль железнодорожных путей общего пользования, федеральных автомобильных дорог общего пользования и автодорог общего пользования, находящихся в собственности субъекта Российской Федерации (437 га), зелёные зоны, лесопарки (522 га);

- ценные леса составляют 23272 га, в том числе противоэрозионные леса (288 га), нерестоохранные полосы лесов (4441 га), леса, расположенные в пустынных, полупустынных, лесостепных, лесотундровых зонах, степях, горах (5188 га); леса, имеющие научное или историческое значение (1411 га);

- эксплуатационные леса составляют 9790 га.

Приоритетное направление лесов лесничества – водоохранные и защитные функции, осуществление устойчивого, максимально эффективного

получения высококачественной древесины и других лесных ресурсов, продуктов их переработки с обеспечением сохранения полезных функций лесов.

Важнейшую роль в борьбе с эрозией почв играют агротехнические и лесомелиоративные мероприятия, почвозащитные севообороты, строительство гидротехнических сооружений.

Создание лесных культур на склоновых и овражно-балочных землях в Республике Татарстан является актуальной задачей. Роль созданных защитных лесных насаждений в регионе высока и заключается в следующем: создают экологический каркас, повышают устойчивость природных ландшафтов, обеспечивают экологическую устойчивость агроценозов; защищают пахотные земли от водной и ветровой эрозии; приостанавливают разрушительные эрозионные процессы, развитие овражно-балочной системы; повышают облесённость пашни, лесистость территорий; в зимний период лесные полосы в аграрных ландшафтах способствуют снегонакоплению; по мере увеличения крутизны склонов увеличивается водоохранная и почвозащитная роль защитных лесных насаждений; благодаря корням древесных и кустарниковых растений улучшается водопроницаемость почв; роль защитных лесов выражается в увеличении кормовой базы для диких животных; являются местом убежища и жизнедеятельности многих видов животных, птиц, насекомых; обеспечивают сохранение биологического разнообразия в природных ландшафтах Предволжья Республики Татарстан.

Выращивание хвойных культур в условиях лесостепи Предволжья Республики Татарстан обеспечивает устойчивость природных ландшафтов, сохранение биологического разнообразия лесной растительности, выполнение лесными формациями сырьевых и экологических функций.

Объектами исследования являются чистые и смешанные хвойные культуры различного возраста и условий произрастания в зоне деятельности Тетюшского лесничества, произрастающие в прибрежной зоне реки Волга. Здесь произрастают лесные культуры, представленные сосновыми, лиственничными и еловыми культурами различного возраста.

Пробные площади были заложены на распространенных типах рельефа территории лесничества и распространенных типах леса. Сопряженность типов леса и типов почв приведены в таблице 2.1. Исследованиями установлено, что под сосновыми культурами развиты коричнево-бурые лесные типичные, коричнево-темно-бурые лесные. В территориальном отношении пробные площади расположены в Тетюшском участковом лесничестве. Приведём общую характеристику насаждений и почв изученных лесных биогеоценозов.

Пробная площадь №1 заложена в лиственничнике разнотравном. Это культуры лиственницы 18 летнего возраста. Класс бонитета лиственницы Ia. Почва - коричнево-темно-бурая тяжелосуглинистая на красноцветных пермских породах. Тип лесорастительных условий – Д2.

Пробная площадь №2 заложена в смешанных культурах из сосны и ели. Это культуры сосны и ели 15 летнего возраста. Класс бонитета сосны I. Почва – коричнево-темно-бурая тяжелосуглинистая на красноцветных пермских породах. Тип лесорастительных условий–Д2.

Пробная площадь №3 заложена в культурах сосны с примесью ели и березы, произрастающем на коричнево-темно-бурой тяжелосуглинистой почве. Возраст культур - 16 лет. Класс бонитета сосны Ia. Тип лесорастительных условий – Д2.

Таким образом, насаждения пробных площадей охватывают основные типы хвойных лесов и лесорастительные условия лесничества.

Общая характеристика лесных биогеоценозов
пробных площадей

№ пробной площади	Тип леса	Почва	Почвообразующая порода	Тип лесорастительных условий (ТЛУ)
1	Лиственный разнотравный	Коричнево-темно-бурая тяжелосуглинистая	Элювий красноцветных пермских пород	Д ₂
2	Сосняк еловый	Коричнево-темно-бурая тяжелосуглинистая	Элювий красноцветных пермских пород	Д ₂
3	Сосняк разнотравный	Коричнево-бурая лесная среднесуглинистая	Элювий пермских пород	Д ₂

Объекты исследования – лесные насаждения хвойных пород искусственного происхождения на правом берегу реки Волга - представлены различными лесными биогеоценозами: культурами сосны, ели, лиственницы (с участием березы) различного возраста, произрастающие на коричнево-темно-бурых лесных тяжелосуглинистых и коричнево-бурых лесных среднесуглинистых почвах. Данные почвы развиты на богатых элементами питания, карбонатами почвообразующих породах - элювиальных красноцветных пермских породах. Тип лесорастительных условий везде богатый Д₂ - свежая дубрава. Лесные культуры хвойных пород были посажены в одно время, поэтому представляет также интерес их ход роста при совместном функционировании в одной экосистеме.

2.3. Результаты исследований

2.3.1. Лесоводственно – таксационная характеристика хвойных культур

Нами проведены вычисления таксационных показателей древостоев сосновых культур пробных площадей. Результаты исследований приведены в таблице 2.3.

Таблица 2.3

Таксационная характеристика лесных культур пробных площадей

№ пробной площади	Ярус	Состав	Порода	Возраст, лет	Средний диаметр, см	Средняя высота, м	Класс бонитета	Абс. полнота древостоя, м ² /га	Запас древостоя, м ³ /га
1	1	10Лц	Лц	19	10,6	10,9	Ia	19,8	114,3
2	1	7С+3Е	С Е	16 16	7,5 5,9	6,5 6,2	I I	12,5 5,4	60,1 25,0
3	1	10С+Е, Б	С	17	9,2	8,5	Ia	18,7	106,9

Из данных таблицы 2.3 видно, что изученные дубовые насаждения имеют I класс возраста, характеризуются высокой продуктивностью. Запас древесины хвойных пород в древостоях составляет 85,1-114,3 м³/га. Древостои пробных площадей продуктивные, одноярусные. На пробных площадях 2 и 3 к сосне обыкновенной примешиваются ель европейская и береза повислая. Средний диаметр насаждений варьирует в пределах от 7,5 до 10,6 см, а средняя высота изменяется в пределах от 6,5 до 10,9 м. Сумма площадей сечения составляет 17,9-19,8 м²/га.

Культуры лиственницы и сосны различного возраста произрастают на коричнево-темно-бурых лесных и коричнево-бурых лесных типичных почвах тяжелосуглинистого и среднесуглинистого гранулометрического состава. Почвы развиты на богатых элементами питания, карбонатами почвообразующих породах – элювиальных красноцветных пермских породах. Тип лесорастительных условий везде богатый Д₂ - свежая дубрава. Выделены следующие типы леса – сосняк еловый, лиственничник разнотравный и сосняк разнотравный.

Пробная площадь 1. Заложена в Тетюшском лесничестве и Тебтюшском участковом лесничестве. Площадь пробы 0,24 га. Геологическое строение – правый высокий берег Волги, сложенный породами пермского периода. Макрорельеф – правый берег Волги. Мезорельеф – ровная вторая терраса реки. Микрорельеф 30-40 см. Пробная площадь заложена в лиственничнике разнотравном. Древостой состоит из одного яруса. Состав древостоя 10Лц. Это культуры лиственницы 18 летнего возраста. Класс бонитета березы Ia. В подлеске встречается рябина, малина. Живой напочвенный покров средней густоты, представлен видами: снытью обыкновенной, чиной лесной, копытенем европейским, борцом, земляникой. Степень покрытия травами 40-50%.

Строение профиля почвы: А₀=2 см+А₁=25 см + АВ= 39 см +В_{т1}= 75 см +В_{Сса}=90 см +С_{са}=115 см. Лиственничник разнотравный произрастает на коричнево-темно-бурой лесной тяжелосуглинистой почве. Тип лесорастительных условий – Д₂.

Пробная площадь 2. Заложена в Тетюшском лесничестве в Тетюшском участковом лесничестве. Площадь пробы 0,164 га. Геологическое строение – правый берег реки Волга. Макрорельеф – слабоволнистая равнина. Мезорельеф – ровная лесостепь с уклоном на СВ. Микрорельеф – выражен в виде повышений борозд 20-30 см. Пробная площадь заложена в сосняке еловом.

Состав древостоя 10С+Е. Возраст культур 15 лет. Класс бонитета насаждений I. В подлеске встречается рябина.

В живом напочвенном покрове встречается сныть обыкновенная, чина лесная, земляника, клевер, анис дикий, борец, подорожник. Степень покрытия травами 40-50%.

Строение профиля почвы: $A_0=2$ см + $A_1=30$ см + $AB=50$ см + $Vt_1=82$ см + $Vt_2=114$ см + $BC_{ca}=132$ см + $C_{ca}=204$ см Сосняк еловый произрастает на коричнево-темно-бурой лесной тяжелосуглинистой почве. Тип лесорастительных условий – Д2.

Пробная площадь 3. Заложена в Тетюшском лесничестве Тетюшском участковом лесничестве в культурах сосны. Геологическое строение – правый берег реки Волга, в 550 м от берега. Макрорельеф – слабоволнистая равнина. Мезорельеф – ровная лесостепь с уклоном на СВ. Микрорельеф – выражен в виде повышений борозд 20-30 см. Состав древостоя 10С+Е+Б. Возраст культур 16 лет. Класс бонитета сосны I.

В живом напочвенном покрове встречаются: сныть обыкновенная, пролесник, копытень европейский, чина лесная, папортник, будра, звездчатка ланцетовидная, борец высокий. Степень покрытия травами 30-35%. Тип леса – сосняк еловый. Строение профиля почвы: $A_0=3$ см + $A_1=23$ см + $AB=44$ см + $Vt_1=78$ см + $Vt_2=107$ см + $BC=141$ см + $C_{ca}=190$ см. Грунтовые воды не выявлены. Сосняк еловый произрастает на коричнево-бурой лесной типичной среднесуглинистой почве. Тип лесорастительных условий – Д2 (свежая дубрава).

Характеристика лесных биогеоценозов показывает, что хвойные культуры имеют высокую продуктивность и произрастают на богатых почвах. В лесных биогеоценозах имеется подлесок и довольно богатый напочвенный покров. Таким образом, изученные лесные насаждения здоровые и произрастают на богатых почвах.

Лесные насаждения искусственного происхождения имеют I класс возраста, характеризуются высокой продуктивностью (произрастают по I и Ia классу бонитета). Древостои одноярусные, к сосне ПП2 и ПП3 примешивается ель, единично береза. Средний диаметр насаждений варьирует в пределах 7,5-10,6 см, средняя высота в пределах 6,5-10,9 м. Запас древесины равна 58,4-115,4 м³/га.

В ходе обследования выявлено, что в составе защитных насаждений также участвуют и другие породы:

Береза повислая - *Betula pendula*,

Рябина обыкновенная - *Sorbus aucuparia*,

Зверобой продырявленный - *Hypericum perforatum*,

Тысячелистник обыкновенный - *Achillea millefolium*,

Земляника лесная - *Fragaria vesca* L.,

Горошек мышиный - *Vicia cracca*,

Полынь обыкновенная - *Artemisia vulgaris*,

Бодякполевой - *Cirsium arvense* (L.) Scop.,

Молочай прутьевидный - *Euphorbia virgata*,

Горчак желтый - *Picris hieracioides* L.,

Люцерна посевная - *Medicago sativa*,

Чистотел - *Chelidonium*,

Мятлик обыкновенный - *Poa trivialis*,

Иван-чай узколистный - *Chamerion angustifolium* (L.) Holub.

В таблице 2.4. приведена характеристика состояния лесных культур пробных площадей по наличию в древостоях здоровых, ослабленных, усыхающих и сухостойных деревьев. Данные таблицы показывают, что в культурах всех пробных площадей преобладают здоровые деревья: 62,9-83,4%. Количество ослабленных деревьев хвойных пород варьирует в пределах 14,7-33,4%, а доля усыхающих и сухостойных деревьев очень мала: соответственно составляет 1,1-2,0% и 0,7-1,7%.



Рис.2.1. Лесные культуры хвойных пород Тетюшского лесничества (объект исследования)



Рис.2.2. Культуры лиственницы сибирской пробной площади 1



Рис.2.3. Здоровые деревья лиственницы сибирской (ПП1)



Рис.2.4.Лесные культуры сосны обыкновенной с участием ели европейской (ПП2)

Состояние лесных культур

Пробная площадь	Состав	Порода	Число стволов, шт/га	Состояние, %			
				здоровые	ослабленные	усыхающие	сухостойные
1	10Лц	Лц	762	83,4	14,7	1,2	0,7
2	7С+3Е	С	824	72,7	25,4	1,1	0,8
		Е	353	62,9	33,4	2,0	1,7
3	10С+ +Е,Б	С	1150	75,8	21,8	1,4	1,0

Ниже, на рис.2.5. приведены сводные значения состояния хвойных пород на пробных площадях. Они представлены в процентном соотношении.

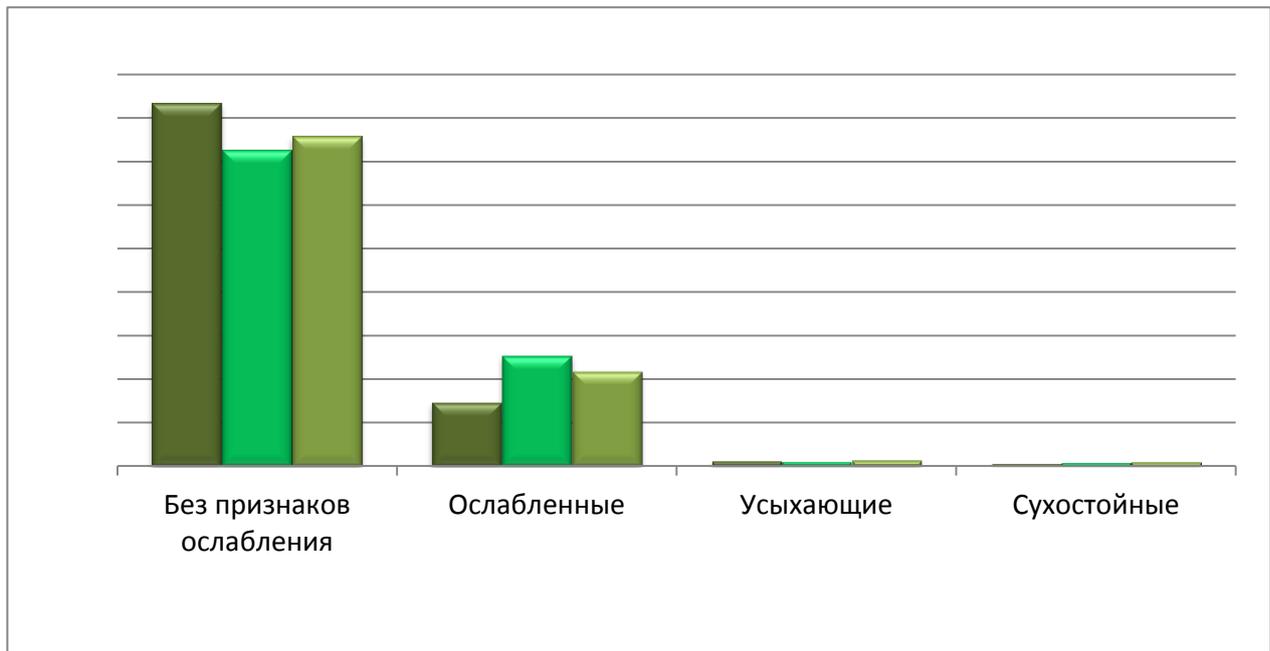


Рис.2.5.Распределение деревьев хвойных пород по объединенным категориям состояния, %

В целом, состояние лиственничных и смешанных сосновых культур всех пробных площадей удовлетворительное. Наиболее высоким количеством усыхающих деревьев выделяются сосновые культуры ППЗ. Поэтому, при проектировании лесных культур важно создавать смешанные насаждения.

Распределение деревьев по ступеням толщины

Нами был проведён анализ распределения деревьев лиственницы сибирской (ПП1) и сосны обыкновенной (ППЗ) по ступеням толщины. Исследования показывают, что в молодом возрасте деревья лиственницы и сосны по диаметру в насаждениях имеют кривую распределения по диаметру, отличающую от кривой нормального распределения.

Таблица 2.5

Распределение деревьев лиственницы по ступеням толщины
на пробной площади 1

Количество учтенных деревьев, шт/%	Ступени толщины, см				
	6	8	10	12	14
202	50	47	51	42	12
100	24,8	23,3	25,2	20,8	5,9
Статистические показатели					
Средний диаметр, M ± m	Среднее квадратическое отклонение, o		Коэффициент изменчивости, V, %	Точность опыта, P, %	
10.2± 0.2	2.8		27.4	2.0	

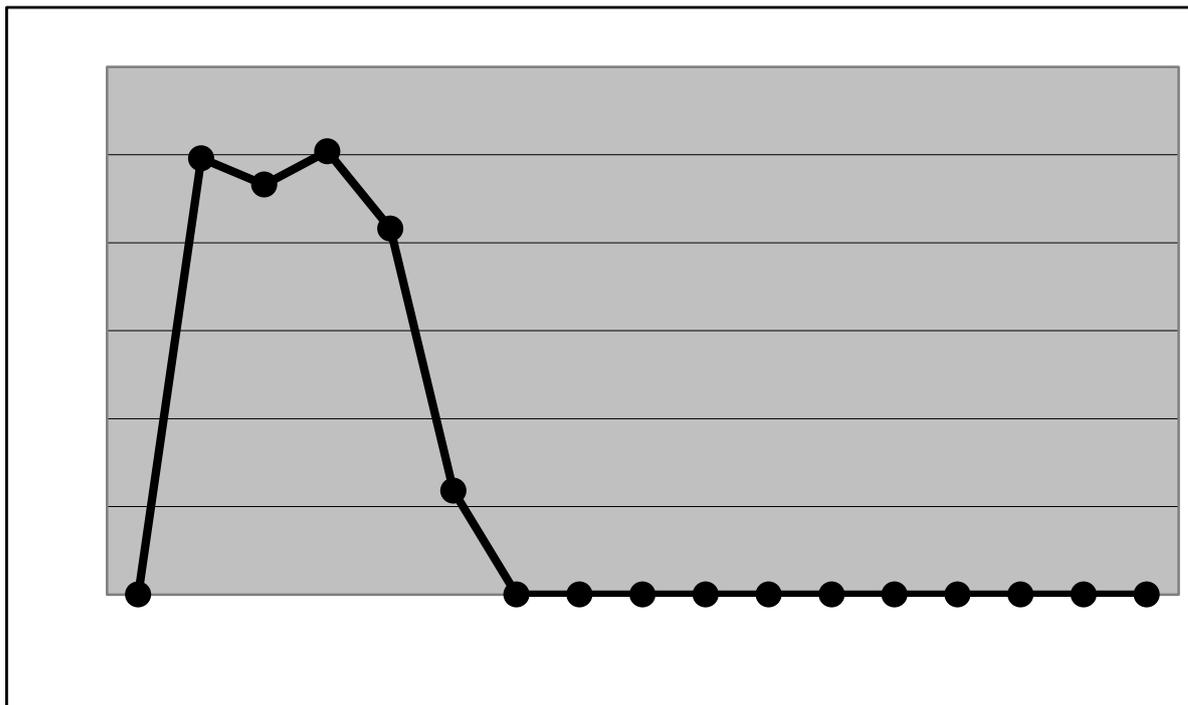


Рис.2.6. Распределение деревьев лиственницы сибирской
ПП 1 по диаметрам

Таблица 2.6

Распределение деревьев сосны по ступеням толщины на пробной площади 3

Количество учтенных деревьев, шт/%	Ступени толщины, см										
	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
224	19	26	22	29	25	22	32	25	11	11	2
100	8.5	11.6	9.8	12.9	11.2	9.8	14.3	11.2	4.9	4.9	0.9
Статистические показатели											
Средний диаметр, $M \pm m$			Среднее квадратическое отклонение, σ			Коэффициент изменчивости, $V, \%$			Точность опыта, $P, \%$		
9.4± 0.4			3,1			29,8			3,8		

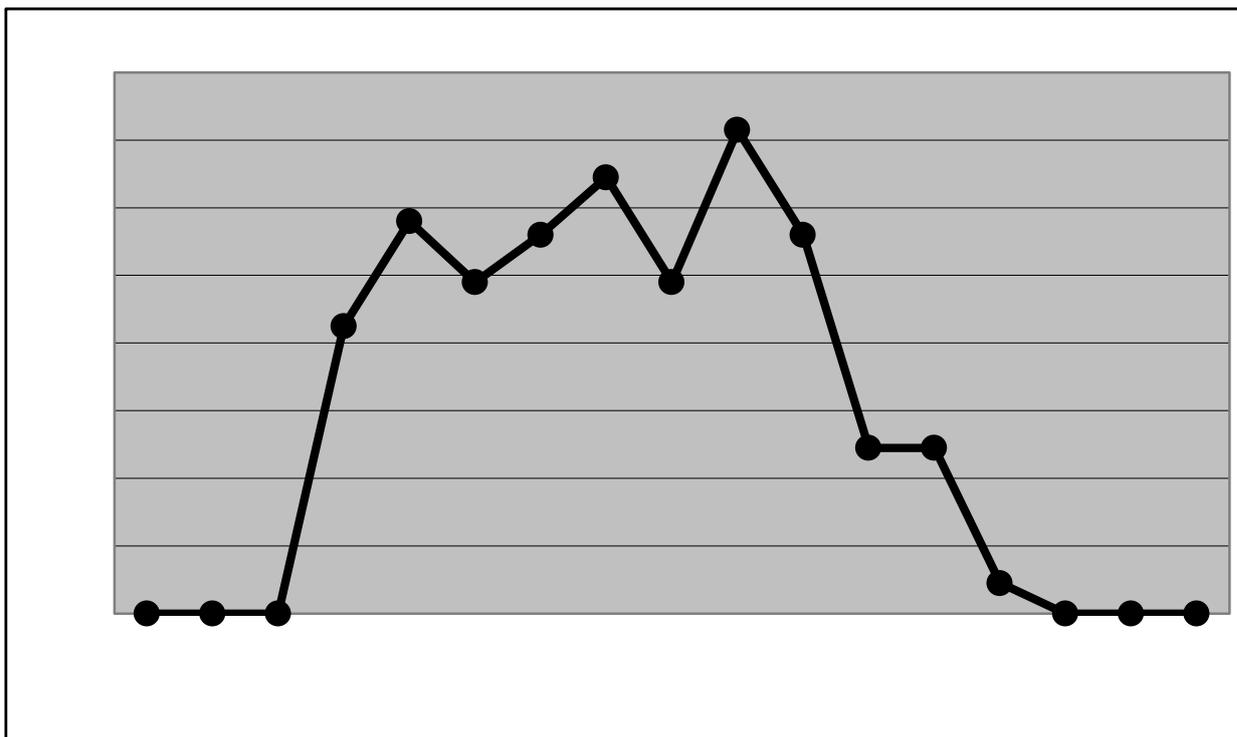


Рис.2.7. Распределение деревьев сосны обыкновенной ППЗ по диаметрам

График распределения деревьев лиственницы и сосны по ступеням толщины явно отличаются от кривой нормального распределения деревьев, что характерно для насаждений более высокого возраста. В данных молодых фитоценозах пока происходит развитием деревьев хвойных пород, формирование древостоя.

По нашим исследованиям статистических показателей распределения деревьев по диаметру можно сказать, что ошибка среднего варьирует в пределах 0,2-0,4 см, среднеквадратическое отклонение изменяется от 2,8 до 3,1, коэффициент изменчивости колеблется 27,4-29,8 %, а точность опыта равна 2.0 до 3,8%.

Ход роста модельных деревьев лиственницы и сосны в высоту

Годы	ПП 1			ПП 4		
	Модельные деревья					
	Лц	Лц	Лц	С	С	С
2009	0,78	0,60	0,60	0,80	0,56	0,65
2008	0,59	0,77	0,75	0,75	0,35	0,49
2007	0,64	0,32	0,80	0,66	0,50	0,38
2006	0,65	0,75	0,98	0,59	0,30	0,75
2005	0,46	0,70	0,73	0,60	0,50	0,48
2004	0,48	0,76	0,85	0,35	0,80	0,60
2003	0,60	0,60	0,90	0,48	0,77	0,80
2002	0,62	0,83	0,80	0,58	0,64	0,66
2001	0,60	0,49	0,85	0,59	0,60	0,76
2000	0,59	0,60	0,50	0,55	0,60	0,69
1999	0,56	0,76	0,55	0,58	0,60	0,78
1998	0,48	0,59	0,70	0,57	0,48	0,69
1997	0,60	0,41	0,89	0,77	0,70	0,60
1996	0,80	0,48	0,63	0,55	0,59	0,83
1995	0,46	0,64	0,75	0,59	0,40	0,84

2.3.2. Показатели характеристики почв хвойных биогеоценозов

В данном разделе приводятся результаты исследования физических и физико-химических свойств почв. В исследуемом районе нами проведены исследования почвенно-экологических условий произрастания хвойных насаждений.

Морфологическая характеристика коричнево-темно-бурой лесной типичной почвы разреза 1. Строение профиля почвы:

АО 0-2 см. Лесная подстилка однослойная, состоит из опада хвои, веточек, коры, шишек. Переход ясный.

A1 2-25 см. Коричнево темно-серый с бурым оттенком, рыхлый, переплетен корнями растений, свежий, комковато-зернистый, тяжелосуглинистый; переход постепенный.

AB 25-39 см. Коричнево-бурой окраски, свежий, мелкомковато-пластинчатый, слабоуплотненный, много корней, среднесуглинистый; с белесой присыпкой; переход постепенный.

Bt1 39 – 75 см. Коричнево – бурый, ореховатой структуры, плотный, встречаются корни и корневины, среднесуглинистый, влажноватый. Переход постепенный.

BCsa 75-90 см. Красновато-бурой окраски, почти бесструктурный, свежий, пористый, частые корневины, пронизан мелкими корнями, тяжелосуглинистый; переход постепенный.

Csa 90-115 см. Коричнево-бурый, пермская порода, плотный, свежий, пористый, имеются мелкие корни корневины, тяжелосуглинистый. Сильное вскипание от соляной кислоты с глубины 75 см. Грунтовые воды не обнаружены.

Почва – коричнево-темно-бурая лесная тяжелосуглинистая на элювии пермских пород.

Морфологическая характеристика коричнево-темно-бурой лесной типичной почвы разреза 2. Строение профиля почвы:

АО 0-2 см. Лесная подстилка однослойная, состоит из опада хвои, веточек, коры, шишек. Переход ясный.

А1 2-30 см. Коричнево темно-серый с бурым оттенком, рыхлый, переплетен корнями растений, свежий, комковато-зернистый, тяжелосуглинистый; переход постепенный.

АВ 30-50 см. Коричнево-бурой окраски, мелкомковато-пластинчатый, свежий, слабоуплотненный, много корней, среднесуглинистый; с белесой присыпкой; переход постепенный.

Вt1 50 – 82 см. Коричнево – бурый, ореховатой структуры, плотный, встречаются корни и корневины, среднесуглинистый, влажноватый. Переход постепенный.

Вt1 82 –114 см. Коричнево – бурый, ореховатой структуры, встречаются корни и корневины, плотный, среднесуглинистый, влажноватый. Переход постепенный.

ВСса 114-132 см. Коричнево-бурой окраски, почти бесструктурный, свежий, встречаются частые корневины, пронизан мелкими корнями, тяжелосуглинистый; переход постепенный.

Сса 132-204 см. Коричнево-красный с бурым оттенком, тяжелосуглинистая пермская порода, плотный, свежий, имеются мелкие корни корневины. Сильное вскипание от соляной кислоты с глубины 114 см. Грунтовые воды не обнаружены.

Почва – коричнево-темно-бурая лесная тяжелосуглинистая на элювии пермских пород.

Морфологическая характеристика коричнево-бурой лесной почвы разреза 3.

АО 0-3 см. Темно–бурая, однослойная, рыхлая, типа муть, свежая. Подстилка состоит из опада хвои, веточек, коры и шишек. Переход ясный.

A1 3–23 см. Темно–серой окраски, комковатой структуры, рыхлый, переплетен корнями растений, среднесуглинистый, свежий. Переход постепенный.

AB 23-44 см. Коричнево бурого цвета, комковато - ореховатой структуры, плотноватый, влажноватый, много корней, легкоглинистый. Переход постепенный.

Bt1 44 – 78 см. Коричнево – бурый, ореховатой структуры, плотный, встречаются корни и корневины, среднесуглинистый, влажноватый. Переход постепенный.

Bt2 78 -107 см. Красно коричнево – бурый, ореховатый, плотный, имеются мелкие корни, среднесуглинистый, влажноватый. Переход постепенный.

BC 107-141 см. Красно-бурый, ореховатый, плотный, среднесуглинистый, влажноватый. Встречаются корни и корневины, переход постепенный.

Cca 141-190 см. Пестроцветный, коричнево-красные полосы чередуются с зеленовато-серыми, влажноватый, ореховатый, плотный, встречаются корни и корневины. Вскипание от соляной кислоты с глубины 141 см.

Почва - коричнево–бурая лесная типичная тяжелосуглинистая на элювии пермских пород.

Характерные морфологические признаки почв:

Коричнево-бурые лесные почвы имеют более развитый профиль, здесь выражен иллювиальный горизонт. Они характеризуются выраженной водопрочной структурой горизонтов, коричневой окраской, глубоким проникновением корней, карбонатностью материнской породы. Более высоким содержанием гумусовых веществ и структурностью выделяются коричнево-

темно-бурые лесные почвы. Данные почвы обладают высокими лесорастительными свойствами.

По гранулометрическому составу изученные почвы относятся к среднесуглинистым и тяжелосуглинистым. Коричнево-бурые лесные почвы по морфологическим описаниям выделяются выраженной структурностью, что характеризует их благоприятные физические свойства. Изученные почвы по гранулометрическому и структурному составу обладают благоприятными свойствами для произрастания требовательных к почве хвойных насаждений.

По данным Газизуллина А.Х. и Сабирова А.Т. (1997) коричнево-темно-бурые лесные почвы насыщены гумусом, обменными основаниями, элементами питания, они обладают высокой биологической активностью. Исследованные почвы характеризуются высокой (реже средней) степенью насыщенности основаниями. В нижней части профиля наблюдается повышение величин степени насыщенности основаниями. На коричнево-темно-бурых лесных почвах произрастают высокопродуктивные насаждения основных лесообразующих пород.

Поэтому мы предлагаем проект создание новых лесных культур лиственницы сибирской и ели европейской на коричнево-бурых лесных почвах.

Гранулометрический состав коричнево-бурых лесных почв характеризуются тяжелым гранулометрическим составом. Структурный состав лесной почвы представлен в таблице где видно, что почвы имеет хорошо выраженный структурный состав. Крупные комки и мелкие глыбы в гумусовом горизонте незначительны. Вниз по профилю количество фракции размером агрегатов более 10 мм увеличиваются, наибольшее значение они имеют в иллювиальном горизонте. Высокое содержание фракций от 1 до 7 мм в гумусовом горизонте обуславливает благоприятный водно-воздушный режим в темно-серых лесных почвах.

Таблица 2.8

Структурный состав коричнево-бурой лесной почвы (разрез 3)

Горизонт и мощность, см	Размер структурных отдельностей, мм; содержание фракций, %										K ₁ *
	более 10	10-7	7-5	5-3	3-2	2-1	1-0.5	0.5-0.25	менее 0.25		
A1 2-39	8,0	6,2	7,1	12,0	15,5	26,9	8,2	9,6	6,5	5,9	
AB 39-58	9,5	2,8	4,8	15,6	18,2	22,4	7,6	11,3	7,8	4,8	
Bt 58-86	27,4	12,8	10,3	14,1	9,3	15,9	2,2	4,6	3,4	2,2	

K₁ * - коэффициент структурности

Лесная подстилка и гумусовый горизонт с высоким количеством органического вещества имеют наибольшие значения гидролитической кислотности. В составе поглощенных катионов преобладает кальций. Насыщенность основаниями темно-серой лесной почвы высокая. Это обусловлено богатством элементами материнской породы – лессовидным суглинком.

Согласно данным А.Г.Бондарева и И.В.Кузнецовой (1988), почвы имеют оптимальные параметры структурного состояния, если содержание агрегатов размером 0.25-10 мм составляет 70-80% (по сухому просеиванию). По шкале оценки структурного состояния почв, предложенной С.И.Долговым и П.У.Бахтиным (1980), хорошей и отличной структурой обладают почвы, содержание более 60% агрегатов размером 0.25-10 мм сухого просеивания. Исходя из этих параметров, изученная темно-серая лесная почва обладает близким к оптимальному или оптимальным (лесоводственно ценным) структурным состоянием.

Под лесными насаждениями восточных районов Предволжья Республики Татарстан могут формироваться хорошо отструктуренные почвы. Это более выражено при наличии богатой карбонатами почвообразующей породы. Благоприятные физические свойства, наряду с богатством химического состава почв, способствуют высокой продуктивности лесной растительности. Продуктивные леса хорошо выполняют водорегулирующие, водоохраные и почвозащитные функции.

Таблица 2.9

Структурный состав коричнево-темно-бурой лесной почвы разреза 1

Горизонт и мощность, см	Размер структурных отдельностей, мм; содержание фракций, %										K ₁ *
	более 10	10-7	7-5	5-3	3-2	2-1	1-0.5	0.5-0.25	менее 0.25		
A1 4-23	8,1	8,2	21,0	29,1	9,2	13,8	5,2	2,0	3,4	7,7	
AB 23-45	15,4	18,4	26,1	20,2	5,3	6,9	2,1	3,7	1,9	4,8	
Bt1 45-96	28,0	13,9	17,8	14,3	7,7	10,6	4,0	2,9	0,8	2,5	

K₁ * - коэффициент структурности

Анализ агрегатного состава коричнево-бурой лесной почвы свидетельствует о высокой оструктуренности гумусового слоя. В верхнем горизонте содержание крупных комков незначительное. С глубиной количество фракции размером более 10 мм резко возрастает. Суммарное содержание фракций крупнее 1 мм в гумусовом горизонте составляет более 60%. Вниз по профилю уменьшаются величины коэффициента структурности, комковато-зернистая структура сменяется ореховатой структурой.

Почвы с хорошими физическими свойствами обеспечивают успешное развитие хвойных пород в условиях лесостепи Предволжья.

2.3.3. Рекомендации по созданию продуктивных хвойных насаждений в регионе

Для предотвращения смыва и размыва почвенного покрова, повышения устойчивости и продуктивности природных ландшафтов следует производить облесение территории. При проведении лесокультурных и лесоводственных мероприятий необходимо пользоваться почвенными картами, если они имеются. Выбор древесных и кустарниковых пород при создании культур следует проводить с учетом их биоэкологии. На основе полевого определения типа, подтипа и вида почвы по разрезам, изучения свойств почв дается их лесорастительная оценка, определяется тип лесорастительных условий. Проектирование защитных лесных насаждений, типов лесных культур необходимо проводить с учетом почвенно-экологических условий произрастания.

Хвойные 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 противоэрозионном, так и в хозяйственном отношении. В роли сопутствующих деревьев используют теневыносливые и не мешающие главным породам в росте. С целью формирования продуктивных и устойчивых защитных фитоценозов необходимо создавать смешанные лесонасаждения, которые в наибольшей степени выполняют водоохранные и почвозащитные функции. Чистые культуры создают 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, липы. Под типом лесных культур следует понимать своеобразие состава, схемы сочетания древесных пород и технологию создания искусственных насаждений применительно к конкретным лесорастительным условиям.

В лесных 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 биоразнообразия растительности, привлечению птиц и животных, повышению устойчивости фитоценозов.

В Предволжье на эрозионных землях хорошо формируются чистые сосновые насаждения. При этом благоприятная схема посадки: расстояние между сеянцами 0,5(0,75) м в ряду и 2,5(3,0) м в междурядье. Однако с возрастом в чистых сосняках часто наблюдается развитие корневой губки. Поэтому в приовражных, прибалочных зонах, склоновых участках рекомендуется создавать противоэрозионные насаждения из сосны обыкновенной, лиственницы сибирской и березы повислой смешением полосами (4 ряда С+4 ряда Б). Схема посадки 3,0x0,75 (0,50)м с расстоянием между полосами 3 м. Общая ширина лесной полосы не менее 40-50 м. Не рекомендуется смешивать сосну с березой рядами, особенно на суглинистых и богатых супесчаных почвах. Сосна рано отстает в росте от березы, находится в угнетенном состоянии, обхлестывается березой. Культуры сосны обыкновенной целесообразно создавать на террасированных участках кулисами. Пространство между кулисами разрастается различными травами, единичными древесно-кустарниковыми растениями, что в дальнейшем должен привести к созданию устойчивых сосновых экосистем с богатой флорой. В условиях лесостепи лесные биогеоценозы станут местом обитания и для различной фауны региона.

Чистые сосновые культуры, которые распространены в районе исследования, часто являются пожароопасными. Они способствуют повышению пожароопасности и близлежащих территорий, появлению очагов болезней и насекомых-вредителей. Поэтому целесообразно создавать смешанные лесные культуры хвойных и лиственных пород кулисами. Для повышения устойчивости природных ландшафтов следует в дальнейшем создавать лесные культуры сосны обыкновенной в смешении с лиственницей сибирской, береза повислой, акацией желтой.

Благодаря неприхотливости к почвенным условиям, скорости роста, сосновые насаждения лучше всего формируются на легких почвах. При формировании на тяжелосуглинистых и глинистых почвах молодые сосны, образующие часто разветвленную крону, страдают от снеголома, что часто обычно приводит к искривлению стволов, отпаду деревьев. На почвах с развитым профилем образуются продуктивные и устойчивые сосновые насаждения. На склоновых землях на маломощных карбонатных почвах сосновые древостои к 30-35 летнему возрасту обычно снижают прирост.

Лиственница сибирская в Предволжье успешно произрастает на коричнево-бурых лесных, серых лесных почвах, черноземах, встречается и на рендзинах. Она предпочитает легкосуглинистые почвы, гумусированные, с достаточным увлажнением. Перед посадкой почву следует взрыхлить на глубину до 24-27 см. При формировании культур лиственницы сибирской смешение с другими древесными породами (дубом, липой, вязью) способствует улучшению её роста. Целесообразны 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 и серых лесных почвах по схеме посадки 3,0-0,75 м. Расстояние между полосами 3 м. В приопушечные ряды вводятся кустарниковые породы: акация желтая, жимолость обыкновенная, яблоня лесная, рябина обыкновенная, черемуха обыкновенная.

В регионе ель обыкновенная успешно произрастет на коричнево-бурых лесных и серых лесных почвах суглинистого гранулометрического состава. Еловые насаждения можно создавать на более пониженных и увлажненных местах, по берегам водоемов, что обеспечивает достаточную влажность условий местопроизрастания. Следует создавать ельники в смешении с липой, дубом, лиственницей, используя в подлеске жимолость, лещину. На серых лесных почвах и рендзинах перспективны смешанные насаждения полосами из ели обыкновенной и лиственницы сибирской (5 рядов Е и 2 ряда Лц), ели обыкновенной и березы повислой (5 рядов Е и 2 ряда Б) по схеме посадки 3,0x0,75 м. Расстояние между полосами 3,0 м. Проектируются также лесные культуры из ели с участием лиственницы по схеме: Е-Е-Е-Лц-Лц-Лц (3 ряда ели и 3 ряда лиственницы).

В наибольшей степени водорегулирующие и почвозащитные функции выполняют смешанные лесные насаждения. Лесные фитоценозы 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. Следует вводить в подлесок кустарники, 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. Эти опушки являются распылителем поступающего водного потока и способствуют образованию хорошей подстилки, выполняющей эффективно противоэрозионную роль.

При создании приовражных и прибалочных лесных насаждений, на склонах с уклоном до 8° почву готовят рядами плугами с отвалами на глубину до 23-27 см. Могут использовать и подготовку почвы лентами шириной 1,5-2,0 м. Вспашка пропашными плугами 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 крутизне склона от 8 до 12° при наличии промоин и до 18° без промоин почвы готовят плужными бороздами, полосами или устраивают напашные террасы с прохождением плуга по горизонталям склона, с отваливанием пласта вниз по склону. При склонах с крутизной 12-40° и длиной по склону более 20 м лесные насаждения создают по нарезным террасам, с обработкой почвы до глубины 24-27 см. При этом рекомендуется засыпать размоины и мелкие овраги. При оврагах крутизной более 40° лесонасаждения создают вручную с подготовкой площадок размером 1 м², расположенные через каждые 3-4 м и в шахматном порядке.

На склоновых участках с довольно богатыми слабосмытыми и среднесмытыми почвами (и при достаточном увлажнении) можно проводить лугомелиоративное освоение территорий. При необходимости на эрозионных землях можно применять и гидротехнические мероприятия, создавать распылители стока.

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.

Материалы комплексных исследований показывают, что защитные лесные насаждения на деградированных, склоновых землях эффективно начинают работать через 17-20 лет после посадки. Обычно с этого возраста лесные насаждения формируют более устоявшуюся лесную подстилку,

развитую крону, древесные и кустарниковые растения образуют разветвленную корневую систему.

Противоэрозионные мероприятия эффективны тогда, когда они проводятся комплексно, системно на эродированных 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. При оценке состояния природных ландшафтов эффективно проведение комплексных работ, с использованием данных наземного обследования территорий и космических снимков (Сухих, 2005). Дистанционное зондирование позволяет выявлять малые эрозионные формы ландшафта, заранее определить начало оврагообразования, установить общую площадь защитных лесных насаждений, их состояние, завершенность системы агролесомелиорации района, облесенность пашни, дать экологическую оценку эрозионных ландшафтов. Применение космических снимков позволяет получать подробную информацию о развитии овражно-балочной сети региона, разработать эффективные мероприятия по созданию завершенных систем защитных лесных насаждений в комплексе с гидротехническими сооружениями.

Для повышения приживаемости, лучшего роста сеянцев и саженцев применяем агротехнические уходы, которые направлены на улучшение условий роста культивируемых растений. Они проводятся после посева или посадки культур до смыкания полога и перевода их в покрытую лесом площадь. В сплошных культурах агроуход проводят с рыхлением в бороздах с КРН-2,8, КЛБ-1,7. Для уменьшения разрастания сорной растительностью лучше проводить их скашивание, что приводит к задернению почвы.

Лесоводственный уход - это уход за культурами после смыкания, заключается в формировании состава насаждений. Рубки ухода, проводимые в насаждениях в 1-е десятилетие, называют осветлением, а во 2-ое десятилетие

- прочистками. Осветление в сплошных культурах проводят в 5-7 лет, прочистки – в 15 -20 лет. В 20 лет вырубается деревья, мешающие росту культур. Осветление проводят кусторезами и бензomotorными пилами. Внедрение комплексной механизации процессов ухода за насаждениями, лесовыращивания обеспечивает снижение трудоемкости, улучшение условий труда и агротехники производства лесных культур. Важно проводить непрерывный мониторинг состояния созданных защитных лесонасаждений, изучать их продуктивность, биологическое разнообразие растительности, исследовать животный мир. Для регулярных наблюдений, научных изысканий следует привлекать геоботаников, почвоведов, лесоводов, экологов, специалистов по селекции и защите растений. Лесохозяйственные мероприятия должны быть направлены на формирование устойчивых защитных лесов, сохранение их биоразнообразия. Важны санитарные рубки в деградирующих насаждениях с отбором сухостойных, усыхающих, заражённых болезнями и вредителями деревьев, проведение эффективных мероприятий по лесоразведению.

Устойчивое управление защитным лесоразведением, стабильное функционирование созданных лесомелиоративных насаждений требует организации противопожарных мероприятий, охрану ценных защитных лесов. Это особенно важно в хвойных насаждениях из сосны обыкновенной, ели европейской, лиственницы сибирской, созданных сплошными культурами на эродированных землях, и характеризующихся высоким классом пожароопасности. Ограничение распространения лесных пожаров достигается противопожарным обустройством защитных насаждений, обеспечением средствами предупреждения и тушения лесных пожаров.

В лесомелиоративных насаждениях региона противопожарное обустройство территории включает следующие мероприятия (согласно Лесного кодекса Российской Федерации, 2006):

- строительство, реконструкцию и эксплуатацию лесных дорог, предназначенных для охраны лесов от пожаров;
- прокладку просек, противопожарных разрывов, устройство противопожарных минерализованных полос;
- строительство и эксплуатацию пожарных наблюдательных пунктов (вышек, мачт), пунктов сосредоточения противопожарного инвентаря;
- устройство пожарных водоемов и подъездов к источникам противопожарного водоснабжения;
- снижение природной пожарной опасности лесов путем регулирования породного состава лесных насаждений и проведения санитарно-оздоровительных мероприятий;
- проведение профилактического контролируемого противопожарного выжигания хвороста, лесной подстилки, сухой травы.

Проводится также благоустройство зон отдыха граждан, пребывающих в лесах, установка и эксплуатация шлагбаумов, устройство преград, обеспечивающих ограничение пребывания граждан в лесах в целях обеспечения пожарной безопасности; установка предупредительных аншлагов, стендов на перекрестках дорог, при въезде в лес, в местах отдыха, содержащих информацию о мерах пожарной безопасности в лесах.

Устраиваются также **лесохозяйственные и противопожарные лесные дороги**. Лесохозяйственные дороги устраиваются в основном в освоенных лесах с интенсивным ведением лесного хозяйства в участках, где эти дороги необходимы не только для борьбы с лесными пожарами, но и для решения хозяйственных вопросов муниципального района.

2.4. Выводы

1. На территории Тетюшского муниципального района развиты склоновые, деградированные, овражно-балочные земли с присущими им эрозионными процессами. Хвойные насаждения искусственного происхождения сформированы из сосны, лиственницы, ели. Выделены следующие типы лесного биогеоценоза: лиственничник разнотравный, сосняк разнотравный, сосняк рябиново-разнотравный, ельник разнотравный. Формирование биологического разнообразия лесомелиоративных фитоценозов в условиях лесостепи Предволжья повышает устойчивость и продуктивность агроландшафтов. В составе лесных формаций явно доминируют сосновые насаждения.

2. Лесные культуры из хвойных пород имеют I класс возраста, характеризуются высокой продуктивностью: произрастают по Ia-I классам бонитета. Сосновые древостои высокопродуктивные. Древостои одноярусные, к сосне ПП2 и ПП3 примешивается ель, единично береза. Запас древесины равна 85,1-114,3 м³/га. Средний диаметр насаждений варьирует в пределах от 7,5 до 10,6 см, а средняя высота изменяется в пределах от 6,5 до 10,9 м.

3. В культурах всех пробных площадей преобладают здоровые деревья. Количество усыхающих деревьев очень мало. В целом, состояние лиственничных и смешанных сосновых культур всех пробных площадей удовлетворительное. При проектировании лесных культур важно создавать смешанные насаждения. В культурах всех пробных площадей преобладают здоровые деревья: 62,9-83,4. Количество ослабленных деревьев хвойных пород варьирует в пределах 14,7-33,4%, а доля усыхающих и сухостойных деревьев очень мала: соответственно составляет 1,1-2,0% и 0,7-1,7%.

4. Исследованные почвы хвойных биогеоценозов по генезису относятся к коричнево-темно-бурым лесным тяжелосуглинистым и коричнево-темно-бурым лесным тяжелосуглинистым. Почвы имеют рыхлое сложение верхних горизонтов, суглинистый и глинистый гранулометрический состав, хорошую

водопрочную структуру, высокое содержание агрономически ценных агрегатов размером 0,25-10 мм, насыщены органическим веществом, обладают высокими лесорастительными свойствами.

5. Исследованные хвойные насаждения имеют хорошо разложившуюся и среднеразложившуюся лесную подстилку типа муль или муль-модер, что характеризует интенсивный биологический круговорот веществ в данных лесных экосистемах.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Правый берег Волги и прибрежные зоны являются эрозионно опасными. В изучаемом регионе распространены овраги и балки, сельскохозяйственные угодья подвержены эрозионным процессам. Поэтому необходимо провести комплекс противоэрозионных мероприятий, создать единую систему защитных лесных насаждений в прибрежной зоне. Следует более детально изучить всю эрозионную сеть региона, целесообразно с использованием космических снимков. Важно подробно исследовать прибрежные насаждения, как естественного, так и искусственного происхождения. Это позволит сформировать в зоне деятельности Тетюшского лесничества эффективную сеть лесомелиоративных насаждений с продуктивными и устойчивыми древостоями. В дальнейшем следует продолжить исследования лесных биогеоценозов региона, выполняющих важнейшие экологические функции.

Формирование лесных культур из лиственницы сибирской, сосны обыкновенной, ели европейской в условиях лесостепи Предволжья Республики Татарстан является важнейшей лесоводственной задачей, решением которой в регионе интенсивно занимается Тетюшское лесничество. Для создания продуктивных и устойчивых хвойных лесов важно знать биологию древесных пород и почвенно-экологические условия их произрастания на конкретной территории.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

Булыгин, Н.Е. Дендрология: учебник/ Н.Е.Булыгин, В.Т.Ярмишко. 3-е изд., стереотип. – М.:МГУЛ, 2002. – 528 с.

Бурдин, К.С. Основы биологического мониторинга/ К.С.Бурдин. – М.: Изд-во МГУ, 1985.-143 с.

Верхунов, П.М. Лесоустройство: Учебное пособие / П.М.Верхунов, Н.А. Моисеев, Е.С.Мурахтанов – Йошкар-Ола: МарГТУ, 2002.- 444 с.

Верхунов, П.М. Таксация леса: учебное пособие / П.М.Верхунов, В.Л.Черных. - Йошкар-Ола: Марийский государственный технический университет, 2007.-396 с.

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.

Газизуллин, А.Х. Почвообразование, почвы и лес: Монография/ А.Х.Газизуллин. – Казань: РИЦ «Школа», 2005б. – 540 с.

Газизуллин, А.Х. Почвоведение. Общее учение о почве: учеб. пособие/ А.Х.Газизуллин. - М.: ГОУ ВПО МГУЛ, 2007.-484 с.

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.

Галиуллин И.Р. Характеристика растительности защитных лесных насаждений Предкамья Республики Татарстан // Молодые ученые – агропромышленному комплексу/ И.Р.Галиуллин. – Казань: Изд-во «Фэн» Академии наук РТ, 2004. – С. 151-154.

Галиуллин, И.Р. Почвенно-экологические условия произрастания лесомелиоративных насаждений Предкамья Республики Татарстан // Молодые

ученые – агропромышленному комплексу/ И.Р.Галиуллин, Сабилов А.Т. – Казань: Изд-во «Фэн» Академии наук РТ, 2004. – С. 154-158.

Гаянов, А.Г. Леса и лесное хозяйство Татарстана / А.Г.Гаянов. - Казань: ГУП ПИК «Идел-Пресс», 2001. - 240 с.

Ерусалимский, В.И. Лесоразведение в степи/В.И.Ерусалимский.- М.:ВНИИЛМ, 2004. - 174 с.

Калинин, В.И. Лиственница Европейского Севера/ В.И.Калинин.- М.: Лесн. пром-сть, 1965.- 90 с.

Калиниченко, Н. П. Дубравы России. Монография/ Н.П.Калиниченко.- М.: ВНИИЦлесресурс, 2000. - 536 с.

Карасева, М.А. Лесные культуры лиственницы: Учебное пособие/ М.А.Карасева. - Йошкар-Ола: МарГТУ, 1996. —66 с.

Карасева, М.А. Лиственница сибирская в Среднем Поволжье: Научное издание/М.А.Карасева. - Йошкар-Ола: МарГТУ, 2003. —376 с.

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

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

Колесниченко, М.В. Лесомелиорация с основами лесоводства. – 2-е изд., перераб. и доп./ М.В.Колесниченко – М.:Колос, 1981. – 335 с.

Лесное хозяйство России: начало третьего тысячелетия. М.: ВНИИЛМ, 2003. - 176 с.

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

Макаров, В.П. Посевные качества семян лиственницы в Забайкальском крае/ В.П.Макаров //Лесной журнал. - №1.- 2016.- С.66-82.

Мальков, Ю.Г. Мониторинг лесных экосистем: Учебное пособие / Ю.Г.Мальков, В.А.Закамский. –Йошкар-Ола: МарГТУ, 2006. – 212 с.

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

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.

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

Перепечина, Ю.И. Учет оценка лесов, возникших на сельскохозяйственных землях, с использованием данных дистанционного зондирования Земли /Перепечина Ю.И, Глушенков О.И, Корсиков Р.С. //Леной журнал.-2016-N4/352.-С 71-81.

Писаренко, А.И. Защитные леса и защитное лесоводство в устойчивом лесоправлении/ Писаренко А.И.// Вестник. – 2014. -№1. –С.5-18.

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

Попова, О.С. Древесные растения лесных, защитных и зеленых насаждений: учебное пособие / О.С.Попова, В.П.Попова, Г.У.Харитоновна. – СПб.: Издательство «Лань», 2010. – 192 с.

Пуряев А.С. Защитные лесные насаждения Республики Татарстан и почвенно-экологические условия их произрастания: Монография /Пуряев А.С., Газизуллин А.Х.. - Казань: Казанский ун-т, 2011. – 176 с.

Родин, А.Р. Лесомелиорация ландшафтов: Учебное пособие для студентов по направлению 656200. 4-е изд. доп., испр /Родин А.Р., Родин С.А., Рысин С.Л.. - М.: МГУЛ, 2002. -126 с.

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

Романов, Е.М. Лесные культуры. Ускоренное лесовыращивание: учебное пособие/ Е.М. Романов, Н.В. Еремин, Д.И. Мухортов, Т.В. Нуреева. –

Йошкар-Ола: Марийский государственный технический университет, 2007. – 288 с.

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

Сабилов, А.Т. Почвенно - экологические условия произрастания еловых и пихтовых фитоценозов Среднего Поволжья/ А.Т.Сабилов, А.Х.Газизуллин.- Казань: Изд-во «ДАС», 2001.- 207 с.

Сабилов, А.Т. Рекомендации по созданию защитных лесных насаждений в агроландшафтах Предкамья Республики Татарстан/А.Т.Сабилов, И.Р.Галиуллин, Р.Ф. Хузинов, С.Г. Глушко. – Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2009.-38 с.

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

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

Татаринцев, А.И. Санитарное состояние насаждений лиственницы в г. Красноярске/ А.И.Татаринцев //Хвойные бореальной зоны. – т. XXVII.- №3 – 4.- 2010.- С.289-292.

Федорчук, В.Н. Лесные экосистемы северо-западных районов России: Типология, динамика, хозяйственные особенности/ В.Н.Федорчук, В.Ю.Нешатаев, М.Л.Кузнецова. – СПб., 2005. – 382 с.

Экология и экономика природопользования. Учебник / под ред. Э. В.Гирусова. – 3-е изд. перераб. и доп. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2007. – 591 с.

Якушкина, Н.И. Физиология растений: учеб. для студентоввузов, обучающихся по специальности 032400 «Биология» / Н.И.Якушкина, Е.Ю.Бахтенко. - М.: Гуманитар.изд. центр ВЛАДОС, 2005. - 463 с.