

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

**ТАКСАЦИОННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ХАРАКТЕРИСТИКИ
СОСНОВЫХ ДРЕВОСТОЕВ АРСКОГО ЛЕСНИЧЕСТВА
РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН**

Казань - 2018

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

Кафедра таксации и экономики лесной отрасли

Допускаю к защите
Заведующий кафедрой таксации
и экономики лесной отрасли
_____ А.Т. Сабиров
« ____ » _____ 2018 г.

**ТАКСАЦИОННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ХАРАКТЕРИСТИКИ
СОСНОВЫХ ДРЕВОСТОЕВ АРСКОГО ЛЕСНИЧЕСТВА
РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН**

ВКР. КазГАУ – 35.03.01 ЛД

Разработал _____ /Мингазов С.Л. / _____
(подпись) (Ф.И.О.) (дата)

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

Казань – 2018

Реферат

Выпускная квалификационная работа «Таксационные показатели характеристики сосновых древостоев Арского лесничества Республики Татарстан» посвящена изучению насаждений сосны обыкновенной Предкамья Республики Татарстан.

Проведены комплексные исследования растительности и почвенного покрова сосновых биогеоценозов Арского лесничества Республики Татарстан. В лесных насаждениях сосны обыкновенной различного возраста заложены три пробные площади. Изучены насаждения искусственного происхождения, произрастающие на различных почвенно-экологических условиях. Были исследованы лесоводственно-таксационные показатели лесных насаждений, морфологические показатели почв.

На пробных площадях произвели сплошной пересчет деревьев с разделением на деревья без признаков ослабления, ослабленные, сильно ослабленные, усыхающие, сухостой текущего года и сухостой прошлых лет. В камеральных условиях вычислены таксационные показатели сосновых древостоев. По результатам исследований дана оценка продуктивности и состояния сосновых насаждений, лесорастительных свойств почв. Насаждения характеризуются различной продуктивностью. В работе приведены предложения по воспроизводству продуктивных сосняков в условиях Арского лесничества Республики Татарстан.

Работа состоит из 62 страниц, 17 таблиц, 11 рисунков.

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

Содержание

ВВЕДЕНИЕ	5
1.ОБЩАЯ ЧАСТЬ	7
1.1.Природные условия района	7
1.1.1.Общие сведения о лесничестве	7
1.1.2. Почвенно-климатические и лесорастительные условия	8
1.2.Характеристика лесного фонда	10
1.2.1.Распределение лесного фонда по целевому назначению и категориям земель	10
1.2.2.Распределение покрытой лесом площади и запасов древесины по породам, классам возраста, классам бонитета и типам леса	13
1.3. Выводы	16
2. СПЕЦИАЛЬНАЯ ЧАСТЬ	17
2.1. Состояние вопроса	17
2.2. Программа, методика и объекты исследований	24
2.2.1. Программа и методика исследований	24
2.2.2. Общая характеристика объектов исследований	30
2.3. Результаты исследований и их анализ	32
2.3.1. Биоразнообразие растительности, продуктивность и состояние сосновых насаждений	32
2.3.1. Почвенно-экологические условия произрастания сосновых фитоценозов	45
2.3.3. Мероприятия по повышению продуктивности и устойчивости сосновых насаждений	52
2.4. Выводы	58
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	59
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК	60

ВВЕДЕНИЕ

Лес, в древостое которого главной лесообразующей породой является сосна называется сосновым лесом. Такие леса обозначаются как вечнозелёные и светлохвойные леса. Значение хвойных лесных фитоценозов очень велико. Хвойный лес является местом произрастания многих видов растений, приютом для зверей и птиц. Сосновый лес дает сырье для многих отраслей промышленности. Смола сосны обыкновенной необходима для производства канифоли, олифы, красок, скипидаров и др. Хвоя сосны содержит много витаминов. Учёные научились также превращать древесину в шелк, шерсть и другие материалы. Многие хвойные породы деревьев выделяют фитонциды, которые очищают воздух от бактерий. В лесу накапливается много снега, талые воды впитываются в почву и тем самым пополняет запасы грунтовых вод, питает реки.

Сосновые насаждения в Предкамье Республики Татарстан имеют широкое распространение. Различные типы сосновых лесов распространены и в Арском лесничестве. В регионе в основном они имеют искусственное происхождение. Сосновые биогеоценозы выполняют также важнейшие экологические функции в регионе, характеризуются разнообразной растительностью, животным миром. Древесина сосны обыкновенной широко используются в различных отраслях народного хозяйства. При этом важно формировать продуктивные и устойчивые сосновые леса с учетом почвенных условий произрастания. Для этого необходимо знать закономерности формирования сосняков, их лесопатологическое состояние в различных почвенных условиях.

В последние десятилетия актуальным становится сохранение биологического разнообразия в природных ландшафтах регионов. Лесомелиоративные фитоценозы являются местом для обитания многих птиц и животных, способствуют сохранению биологического разнообразия. Лесные

экосистемы выполняют также оздоровительные и эстетические функции, положительно влияют на условия работы работников агропромфшленного комплекса, в целом, поддерживают экологическое равновесие в природной среде.

Следует подчеркнуть, что успешное решение проблемы защиты природных ландшафтов от эрозии возможно при формировании устойчивых и продуктивных защитных лесных насаждений. Очень нужны знания о продуктивности лесных насаждений, их росте и развитии. Целесообразно изучить почвенно-экологические условия произрастания лесных насаждений, особенности взаимосвязей почв и лесной растительности в лесных биогеоценозах.

Благоприятные почвенно-грунтовые условия обеспечивают и хороший рост главных лесообразующих пород. Поэтому для образования продуктивных лесов одним из важных аспектов является соответствие требований биоэкологии древесных растений условиям произрастания. Следовательно исследования, которые направлены на изучение влияния почвенно-грунтовых условий на продуктивность основных лесообразующих пород, являются очень актуальными.

Таким образом, знания о санитарном состоянии и продуктивности лесных насаждений, почвенно-грунтовых условий их произрастания помогают разработать эффективные мероприятия по формированию в дальнейшем продуктивных и устойчивых лесных фитоценозов в конкретном физико-географическом районе. Информация о лесных фитоценозах позволяет создать банк данных о растениях и почвах типа леса, их биологии, взаимосвязи с экологическими факторами региона.

Цель выпускной квалификационной работы - оценка продуктивности, разнообразия растительности и лесорастительных свойств почв сосновых экосистем Арского лесничества Республики Татарстан и разработка проекта создания устойчивых лесных культур с участием сосны обыкновенной.

1. ОБЩАЯ ЧАСТЬ

1.1. Природные условия района

1.1.1. Общие сведения о лесничестве

Государственное казённое учреждение «Арское лесничество» Министерства лесного хозяйства Республики Татарстан расположено в северо-западной части Республики Татарстан на территории Арского, Балтасинского и Атнинского муниципальных районов. Распределение территории лесничества по муниципальным образованиям приведена в таблице 1.1.

Контора лесничества находится в поселке Урняк, расположенном в 20 километрах от ближайшей железнодорожной станции Арск и в 83 км от столицы РТ г. Казань. Протяженность территории лесничества с севера на юг – 48 км, с востока на запад – 60 км. Общая площадь лесничества по состоянию на 01.01.2008 г. составляет 30802 га.

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

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

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

1.1.2. Почвенно-климатические и лесорастительные условия

Территория лесничества расположена в Предкамье, которая находится в центральной части Среднего Поволжья. В регионе протекают такие крупные реки, как Волга, Вятка, Кама.

Климат района расположения Арского лесничества умеренно-континентальный с довольно продолжительной зимой. Лето сравнительно короткое, теплое. Характерны поздние весенние и осенние ранние заморозки, которые негативно влияют на рост и развитие растительности. Иногда встречаются и засушливые периоды. Преобладают ветры южных и западных направлений. Абсолютная максимальная температура $+38^{\circ}\text{C}$ наблюдается в июне, а абсолютная минимальная температура -48°C – в январе. Средняя температура за год составляет $+2.3^{\circ}\text{C}$.

Наибольшее количество осадков наблюдается в летний период. Годовое количество осадков составляет 435 мм. Относительная влажность воздуха в течение года варьируют от 48 до 88 %. Средняя скорость преобладающих ветров составляет 3-5 м/с. Климат района расположения предприятия благоприятен для успешного произрастания местных древесных и кустарниковых пород, что подтверждается наличием в лесничестве высокобонитетных сосновых, еловых, лиственных насаждений.

По лесорастительному районированию территория ГКУ «Арское лесничество» относится к южной зоне хвойно-широколиственных (смешанных) лесов и входит в Предкамский лесохозяйственный район РТ. Очень важным показателем лесорастительных и климатических условий является гидротермический коэффициент, показывающий взаимосвязь между режимом тепла и влаги. Гидротермический коэффициент близкий к 0.9-1.0 характерен для зоны устойчивого земледелия, с условиями благоприятными для создания лесных культур и произрастания насаждений. В изучаемом нами районе он равен: в мае – 0.97, июне – 1.02, июле – 0.90, августе – 1.01, средний за пять теплых месяцев – 1.04.

Район расположения лесничества представляет собой возвышенное плато. Долинами рек Казанки и Шошмы поверхность плато рассекается на плоские увалы, вытянутые с востока на запад. Высота возвышенности около 150 м над уровнем моря. Всклопленная, но в основном спокойная поверхность увалов ближе к долинам рек Казанки и Шошмы расчленяется многочисленными довольно узкими долинами более мелких рек, а также овражно-балочными системами.

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

Наиболее древними геологическими отложениями, слагающими территорию района расположения лесничества, являются породы пермской системы. Породы казанского яруса выходят на дневную поверхность в нижних частях склонов, обрывах рек и оврагов. Они представлены доломитами и известняками светло-серого цвета. Реже - представлены глинами и мергелями с характерной сероватой и серовато-бурой окраской.

Породы татарского яруса, выходящие на дневную поверхность, имеют значительно большее распространение и являются в значительной степени почвообразующими. Отложения этого яруса состоят из пестроцветных мергелей, аргиллитов, песчаников, доломитов, известняков и гипса. Глины и тяжелые суглинки, принимающие большое участие в сложении этого яруса, имеют коричнево-бурую окраску. На значительной территории района коренные породы перекрыты чехлом четвертичных отложений, представляющих делювиальные, элювиально-делювиальные, аллювиальные отложения. На данных отложениях развиты многие современные почвы.

Почвы лесничества в 1972 году были исследованы Татарской лесной производственной почвенно-химической лабораторией. В результате детального обследования было выявлено преобладание в почвенном покрове дерново-подзолистых и серых лесных суглинистых почв. По влажности почвы лесничества относятся к свежим, очень редко – к влажным и мокрым.

Территория района расположения лесничества характеризуется довольно развитой гидрографической сетью. Основные массивы лесничества расположены в южной части возвышенного плато реки Казанки, текущей в юго-западном направлении, и реки Шошмы, текущей в северо-восточном направлении. Река Казанка берет свое начало в лесу у села Чепчуги.

В северо-западной части района лесничества протекает река Шора. Здесь расположена бывшая Мамсинская дача, которая примыкает к лесным массивам Марийской Республики. По берегам и долинам реки Шошмы и ее притоков Арборки, Кушкетки и Кучубарки расположены лесные участки Балтасинского участкового лесничества, имеющие водоохранное значение.

По глубоким балкам и оврагам протекают небольшие ручьи и выходят родники. На территории лесничества имеются небольшие искусственные водоемы – пруды. Довольно густая гидрографическая сеть определяет хорошую дренированность почв лесничества. Грунтовые воды находятся на глубине от 4 до 12 м и идут по более плотным слоям известковых мергелей. Гидромелиоративной сети на территории лесничества не имеется.

1.2. Характеристика лесного фонда

1.2.1. Распределение лесного фонда по целевому назначению и категориям земель

По народнохозяйственному значению леса Арского лесничества относятся к защитным и эксплуатационным. Распределение общей площади лесничества по категориям и группам лесов приведены в таблице 1.2.

Эксплуатационные леса занимают наибольшую площадь и составляют 64,0% от общей площади лесничества (30802 га), покрытой лесом. Поле и почвозащитные леса занимают 6,7% от общей площади. Площадь в 4 га передана в долгосрочное пользование без исключения из государственного лесного фонда.

Распределение лесного фонда Арского лесничества по категориям земель приведена в таблице 1.3. Лесная площадь составляет 97,9% от общей площади лесничества. Причем покрытая лесом площадь составляет 94,8%. Площадь в 959 га, непокрытая лесом, указывает на наличие резервных площадей для лесоразведения.

На долю нелесной площади приходится 3,1%. Доля сенокосов составляет 0,7% от общей площади лесничества. Большая часть территории занята площадями особого назначения.

Таблица 1.2. - Распределение площади Арского лесничества по категориям защитности

№ п/п	Группа лесов, категория защитности и хозяйственные части	Площадь в га	В % от общей площади
1	Противоэрозийные леса	1269	6,1
2	Защитные полосы лесов вдоль автодорог	185	0,6
3	Другие защитные леса	6284	20,4
4	Леса, имеющие научное и историческое значение	1232	4,0
5	Запретные полосы лесов по берегам рек, озер.	1509	4,9
	Итого по 1 группе лесов	11089	36,0
6	Эксплуатационные леса	19714	64
	Итого по лесничеству	30802	100

Таблица 1.3. - Распределение лесного фонда Арского лесничества
по категориям земель

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

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

Распределение покрытой лесом площади по преобладающим породам и классам бонитета приведена в таблице 1.4. Еловые древостои представлены в основном молодняками, реже средневозрастными. Березняки представлены в основном древостоями IV-V-VI классов возраста, то есть приспевающими насаждениями. Мягколиственные породы характеризуются древостоями, достигшими технической спелости.

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

Преобладающая порода	Класс бонитета (площадь), га						Площадь, га
	Iб	Ia	I	II	III	IV	
сосна	64	7410	2787	266	3		10530
ель			6702	153			6855
пихта			261	10			271
лиственница		100	80	7			187
Итого ХВП	64	7510	9830	436	3		17843
%	0,4	42,1	55,1	2,4			100
дуб в/с			170	333	18		521
дуб н/с				278	220	199	697
клен				43	65	5	113
Вяз, ильм				8	7		15
Итого ТЛП			170	662	310	204	1346
%			11,3	48,9	24,0	15,8	100
береза		150	3188	400	16		3754
осина		52	1734	537	6		2329
ольха черная				18			18
ольха серая				305	174		479
липа нектарная				3497	330		3827
тополь			4	84			88
Ива древовид			2	316	28		346
Итого МЛП		202	4928	5157	554		10841
%		1,9	45,5	47,6	5,0		100
тальник				10	2		12
Всего по лесничеству	64	7712	14904	6235	869	204	29988
%	0,2	25,7	49,7	20,8	2,9	0,7	100

В лесничестве преобладают древостои полноты 0,7-0,8. Высокобонитетные древостои сосредоточены в сосновых насаждениях. Твердолиственные породы, в частности дубравы, вследствие заморозков и усыхания, представлены в основном расстроенными древостоями средней полноты: дуб высокоствольный имеет полноту 0,6, дуб низкоствольный представлен средней полнотой 0,7.

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

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

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

Таблица 1.6. - Распределение площади покрытых лесом земель по группам типов леса и преобладающим породам в ГКУ «Арское лесничество» (площадь, га)

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

В таблице 1.7 приведено распределение площади покрытых лесом земель ГКУ «Арское лесничество» по типам лесорастительных условий. Данные показывают, что преобладают свежие сложные суборы и свежие

дубравы, преобладающими и целевыми породами являются – сосна обыкновенная, дуб черешчатый, береза бородавчатая, осина.

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

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

1.3. Выводы

1. Территория Арского лесничества Республики Татарстан расположена в Предкамье, которая находится в центральной части Среднего Поволжья. Экологические условия на территории лесничества являются благоприятными для успешного произрастания сосновых, еловых, березовых, дубовых, осиновых, липовых лесов.

2. В почвенном покрове лесов лесничества преобладают серые лесные и дерново-подзолистые почвы суглинистого гранулометрического состава.

3. Эксплуатационные леса в лесничестве занимают наибольшую площадь (64,0%) от общей площади лесничества, покрытой лесом. Преобладают древостои с полнотой 0,7-0,8. Высокобонитетные древостои сосредоточены в сосновых насаждениях.

4. Состояние лесных насаждений Арского лесничества довольно благоприятное. Успешное ведение лесного хозяйства требует применения современной техники, внедрения инновационных технологий в лесохозяйственное производство.

2. СПЕЦИАЛЬНАЯ ЧАСТЬ

2.1. Состояние вопроса

Сосна обыкновенная (*Pinus Sylvestris*) – дерево от 20 до 40 м высотой и 1 м в диаметре ствола. Крона сквозистая, в молодости ширококоническая, у взрослых деревьев – яйцевидно-раскидистая, с закругленной или плоской вершиной, высокоподнятая. Ветвление мутовчатое, ствол цилиндрический, но в кроне старых деревьев он разветвляется на толстые ветви, становится неправильным по форме и теряется среди боковых ветвей. Кора молодых деревьев серая, затем становится буровато-красной, с длинными продольными трещинами в нижней части, где образует толстый до 10 см слой корки. В верхней части ствола и на сучьях в кроне кора оранжево-красноватая, гладкая, отслаивается крупными тонкими пленками с неровными разорванными краями.

Удлиненные годовалые побеги в начале зеленоватые, позже серо-бурые, голые. Почки яйцевидные, заостренные, 6-12 мм длиной, буро-коричневые, обычно-засмоленные. В возраст половой зрелости сосна вступает с 6-10 лет при росте на свободе, а в насаждениях - с 15-40 лет. Опыляется ветром, что происходит в конце весны перед распусканием молодой хвои. Начало ее пыления по времени совпадает с зацветанием рябин обыкновенной и сибирской.

Зрелые шишки продолговато-яйцевидные, буро-серые, красновато-коричневые. Зрелые шишки долго висят на дереве не раскрываясь. Семена распространяются ветром.

Сосна быстрорастущая порода, особенно значителен прирост в высоту с 10 до 40 лет. Сосна обыкновенная может переносить как суровый климат севера, так и жаркий климат степей, малотребовательна к теплу, зимостойка, не боится заморозков, светолюбива, малотребовательна к плодородию и влажности почвы. Она обладает весьма пластичной корневой системой. Может

изменяться в зависимости от эдафических условий. На очень бедных песчаных почвах для сосны более характерно сочетание короткого стержневого корня с длинными шнуровидными корнями, расположенными вблизи поверхности почвы. На болотах сосна образует поверхностную корневую систему и поэтому становится ветровальной. В горах сосна образует также поверхностную корневую систему, что обеспечивает деревьям высокую ветроустойчивость (под воздействием сильных ветров, дующих в одном направлении, кроны принимают флагообразную форму). Корневой системе сосны присуща хорошо развитая микориза.

Сосна растет преимущественно на почвах легкого механического состава, на подзолистых серых, бурых и на черноземах, часто на торфянисто-болотных почвах. В Восточной Сибири – на почвах, подстилаемых вечномерзлым грунтом. Сосна является важнейшим образователем как равнинных, так и горных светлых лесов России. По сравнению со всеми другими видами сосна обыкновенная имеет самое большое значение для народного хозяйства нашей страны, так как дает ценную древесину, применяемую в различных отраслях. Сосну обыкновенную широко применяют в степном и полесостойном лесоразведении, она является главной породой при создании лесных культур на песках. Сосновые леса имеют большое значение, выполняют важные санитарно-гигиенические функции, так как сосна выделяет фитонциды, очищающие воздух от болезнетворных микроорганизмов. Ценится сосна и в практике озеленения, хотя по своей дымоустойчивости и газостойкости она уступает кедру сибирскому (Булыгин, Ярмишко, 2002).

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

в природе. Данные вопросы очень актуальны как в теории лесной биогеоценологии, так и в практике лесного хозяйства.

В Предкамье Республики Татарстан сформированы различные лесные биогеоценозы, в составе которых произрастают как естественные, так и искусственные насаждения. Интерес в изучении лесных формаций региона, их почвенно-экологических условий произрастания, состояния и продуктивности проявляли многие ученые. В изучение лесных биогеоценозов большой вклад внесли такие учёные, как М.В. Марков (1948), С.И. Коржинский (1887, 1891), А.Я.Гордягин (1922), В.С.Порфирьев (1950, 1977), Ф.В.Аглиуллин (1970, 1986), П.М. Верхунов (1996), К.В.Краснобаева (1976,1977), В.И.Пчелин (1958, 1990, 1998), И.А. Алексеев (1980) и др. Вопросы создания продуктивных и устойчивых сосновых и еловых культур в Республике Татарстан отражены и в научных исследованиях сотрудников Татарской лесной опытной станции. Вопросам практики лесного хозяйства посвящены работы Мурзова А.И., Сухова М.М., Кузнецова Н.А. и др.

Вопросы лесовосстановления, посадка хвойных культур, состояние и перспективы развития питомнической базы приводятся в книге «Леса Татарстана» (2003). Почвы и растительность лесных биогеоценозов Республики Татарстан были изучены сотрудниками факультета лесного хозяйства и экологии Марийского государственного технического университета А.Х.Газизуллиным, А.Т.Сабиловым, А.М.Гиладевым. Почвенно-экологические условия произрастания высокопроизводительных культур сосны и ели в лесостепи Среднего Поволжья рассматриваются в научной статье А.Х.Газизуллина и В.И.Пчелина (1986). Рост и производительность культур ели в лесостепи Среднего Поволжья описывается в работе А.Х.Газизуллина (1990). В работе А.Х.Газизуллина, Р.Н.Минниханова, А.М.Гиладева, В.Н.Гиззатуллина «Пихта сибирская в лесах Среднего Поволжья» (2000) приводится характеристика почв и растительности пихтовых насаждений региона.

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

Продуктивность и состояние хвойных культур изучаемого региона освещены в трудах М.А.Карасевой, В.И.Пчелина, Н.В.Кречетовой, Н.Д.Васильева, Е.М.Романова и др. Особенности роста высокопроизводительных культур сосны в зависимости от почвенно-грунтовых условий и первоначальной густоты в условиях Среднего Поволжья посвящена работа А.Х.Газизуллина и А.Т.Сабирова (1990). Продуктивность и состояние культур лиственницы в Среднем Поволжье наиболее полно освещены в трудах М.А.Карасёвой.

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

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

В.В.Антанайтиса и др. (1985), Л.О.Карпачевского (1989), А.Х.Газизуллина (1993), А.Т.Сабилова (1997) и др.

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

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

Разносторонние исследования почв лесных биогеоценозов Среднего Поволжья были выполнены сотрудниками кафедры лесного почвоведения, мелиорации почв и экологии Марийского государственного технического университета. Важным вкладом в изучении почв Среднего Поволжья является докторская диссертация А.Х.Газизуллина на тему: «Почвенно-экологические условия формирования лесов Среднего Поволжья». В ней автор обосновано выделил на уровне самостоятельных типов коричнево-бурые лесные и бурые лесные почвы, составлен систематический список лесных почв региона, в зональном разрезе выявлены закономерности взаимосвязи между рельефом, почвообразующими горными породами, лесной растительностью и почвами. А.Т. Сабилов (2000) полно и подробно

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

Почвенно-экологические условия произрастания лесных насаждений мелиоративного действия Предволжья Республики Татарстан подробно описывает в своих работах А.С. Пуряев (2002, 2003, 2005). Почвы Раифского лесного массива обследовал П.В. Гришин (1956), а результаты изучения почв ряда сосновых и дубовых биогеоценозов приводят в своей работе М.А. Винакуров и П.В. Гришин (1962).

Задача по изучению взаимосвязи почв с лесными формациями является актуальной на сегодняшний день. Взаимосвязь почв и леса отмечалась в работах многих ученых (Гуман, 1911; Крюденер, 1914; Гордягин, 1922; Тюрин, 1922; Морозов, 1930, 1949; Сукачев, 1930; Зонн, 1954, 1956, 1964; Ткаченко, 1955; Погребняк, 1955; Чистяков и Денисов, 1959; Орфанитский, 1963; Смирнов, 1965, 1968; Смологонов и Фирсова, 1966; Газизуллин, 1972, 1993; Карпачевский, 1981; Чертов, 1981; Шакиров и Арсланов, 1982; Гилаев, 1998; Газизуллин, Минниханов, Гилаев и Гиззатуллин, 2000; Сабиров, 2001 и др.).

Вопросы лесовосстановления, посадка хвойных культур, состояние и перспективы развития питомнической базы приводятся в книге «Леса Татарстана» (2003). Эколого-мелиоративная эффективность системы лесных полос отражена в работах Дудорева М.А., Разаренова А.И. (1996), Долгилевич М. И., Васильева Ю. И., Сажина А.Н. (1981).

Таким образом, в настоящее время собран большой научно-экспериментальный материал по изучению почв и растительности лесных биогеоценозов Среднего Поволжья, в том числе и Предкамья Республики Татарстан. В научных работах учёных показаны вопросы продуктивности, состоянии и хода роста хвойных культур, в том числе и сосновых насаждений искусственного происхождения, 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. Исследованы также многие аспекты воздействия хозяйственной деятельности человека на состояние лесных почв. Однако следует помнить, что вопросы продуктивности лесных насаждений, лесопатологического состояния необходимо непрерывно изучать.

В настоящее время 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 хвойных насаждений в различных элементах рельефа, слабо изучены аспекты формирования лесных культур в прибрежных зонах рек. Следует продолжить изучение состояния и условий произрастания сформированных искусственных насаждений, дать оценку успешности их приживания.

Регион исследования включает ценные лесные экосистемы с разнообразной по составу и продуктивности растительностью, сельскохозяйственные угодья с плодородными почвами, склоновые земли, овражно-балочные системы. Предволжье республики охватывает высокое правобережье реки Волги. Хвойные экосистемы произрастающие в условиях лесостепи Предкамья Республики Татарстан способствуют в природных ландшафтах сохранению плодородия почв, повышают лесистость региона и устойчивость природных систем, имеют важное почвозащитное, водоохранное, водорегулирующее, берегоукрепляющее, санитарно-оздоровительное, эстетическое значение, способствуют сохранению биологического разнообразия в природных ландшафтах.

В настоящее время при изучении лесных биогеоценозов актуально использовать информационные технологии. Это позволяет оптимизировать обработку экспериментальных данных, разработать эффективные лесохозяйственные мероприятия по повышению продуктивности и устойчивости лесных формаций.

2.2. Программа, объекты и методика исследований

2.2.1. Программа и методика исследований

Программой предусмотрено исследование состояния, продуктивности и почвенно-экологических условий произрастания сосновых насаждений Арского лесничества Республики Татарстан и разработка мероприятий по улучшению их состояния. Исходя из целей исследования решали следующие задачи:

1. Изучить природные условия северных районов Предкамья Республики Татарстан.
2. Изучить состояние лесного фонда Арского лесничества.
3. Выбрать типичные объекты - сосновые насаждения Арского лесничества.
4. Заложить постоянные пробные площади в сосновых биогеоценозах;
5. Изучить биоразнообразие растительности, лесоводственно-таксационные показатели сосняков, дать оценку их продуктивности и состояния;
6. Исследовать лесорастительные свойства почв лесных биогеоценозов.

Исследовали сосновые биогеоценозы северных районов Предкамья Республики Татарстан. Объекты исследования располагаются на территории Арского лесничества. По теме дипломной работы материал собирался в полевой период 2016-2018 годов, в соответствии с программой и методикой сбора материала, составленного совместно с научным руководителем доц.Глушко С.Г. При проведении полевых работ принял участие специалист по экологии Гибадуллин Р.З. и по почвоведению Сабилов А.Т.

Согласно методики сбора материала предусматривалась закладка пробных площадей в сосновых насаждениях Тукайского участкового лесничества Арского лесничества. Работы по изучению растительности и почв сосновых насаждений искусственного происхождения проводились в три периода: подготовительный, полевой и камеральный.

Подготовительный период. Перед началом полевых работ знакомились с литературными источниками по теме исследований, фондовыми материалами, специальными картами. При этом использовали материалы лесоустроительных отчётов, предшествующих почвенных исследований, картографические материалы района. Подготовили полевое оборудование для изучения растительности и почв (лопаты, мерную вилку, рулетку, топор, бланки для описания биогеоценоза, ручки и др.). По картографическим материалам определили примерные места закладки пробных площадей. Сформировали бригаду для выполнения полевых работ. При этом каждый член бригады ознакомился с целями и задачами проведения изыскательных работ.

Полевой период. Выехали в район исследования, провели рекогносцировочные маршруты и уточнили объекты изучения. В полевых условиях закладка пробных площадей в сосновых фитоценозах производилась в соответствии ОСТ 56-69-83 «Пробные площади лесоустроительные, методы закладки». Перед началом полевых работ производилась запись, где указывались время, место наблюдений.

Пробную площадь закладывали отступая от края леса. Все части пробной площади были однородны по таксационным показателям. Сосновые насаждения выбрали различного возраста и с полнотой более 0.7. Размер пробной площади охватывал не менее 200 деревьев основного элемента леса. Пробную площадь ограничили визирами с помощью угломерного инструмента, по краям пробной площади ставили вешки. По периметру пробную площадь промерили мерной лентой. Заполнили карточку пробной площади. Был составлен схематический чертеж пробной площади в масштабе 1:1000. Здесь указали румбы промеров линий. Определили площадь пробы, производится привязка к местности. По методике, описанной в работе П.М.Верхунова и В.Л.Черных (2007) и ОСТ 56-69-83, изучали лесоводственно-таксационные показатели сосновых насаждений.

Таблица 2.1 - Шкала категорий состояния деревьев

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

На пробных площадях произвели сплошной перечет деревьев с разделением на деревья без признаков ослабления, ослабленные, сильно ослабленные, усыхающие, сухостой текущего года и сухостой прошлых лет (Санитарные правила в лесах Российской Федерации, 2005; с изменениями от 5 апреля 2006 г.) (табл. 2.1). Производили фотофиксации для иллюстрирования научных исследований. При этом перечет деревьев проводился по ступеням толщины с градацией 2 см. Затем определили высоты деревьев преобладающих ступеней толщины (14-15 деревьев). В лесных насаждениях при участии старшего преподавателя кафедры таксации и экономики лесной отрасли Капитова В.Д. были изучены энтомовредители и болезни леса. Была дана оценка состояния лесных фитоценозов.

На пробных площадях изучали подрост и подлесок. К подросту относятся деревья выше 10 см, а к всходам деревца до 10 см высоты. При общей характеристике подроста и подлеска необходимо указать их состав, возраст, высоту, количество, характер распределения и состояние жизнеспособности. Жизненное состояние указывается одновременно с перечетом растущих растений. Выделяют растения: а) очень хорошей жизненности – деревце густооблиствено (густоохвоено), прирост в высоту максимальный для данной группы высот, ствол без изъянов, кора гладкая; б) жизнеспособный (благонадежный) – деревце здоровое, нормально развито, но могут быть небольшие изъяны у стволика: смены вершинок, кривизна; прирост побегов снижен, кора гладкая; в) сомнительной жизненности – деревце сильно угнетено, прирост по высоте очень слабый или отсутствует, кроны редкие, нередко состоят из 1-2 ветвей; много сухих побегов, частые смены вершинок, кора шершавая; г) нежизнеспособный (неблагонадежный) – прироста текущего года нет, живые ветви единичны, вершинки усохшие, кора шершавая, отслаивается. Для всех пород отбираются модельные деревца – по одному для каждой группы высот. У них определяются возраст и приросты в

высоту по годам за последние пять лет, измеряются диаметры стволика на уровне шейки корня и на высоте 1,3 м, высота стволика и диаметр кроны.

Далее, при наличии подлеска, проводили его описание. Для подлеска определяются видовой состав, состояние и сомкнутость ценопопуляции каждого вида. Он разделяется на редкий (сомкнутость $<0,3$), средней густоты ($0,3-0,5$) и густой (сомкнутость $>0,5$).

Живой напочвенный покров описывали по методу Друде (табл.2.2). Также проведена оценка общей степени покрытия поверхности травяной растительностью. Численность и проективное покрытие особей растений оценивали в баллах глазомерно.

Таблица 2.2 - Шкала оценок обилия по друде с дополнениями
А.А. Уранова, П.Д. Ярошенко

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

Изучение почвенного покрова на пробной площади сосновых биогеоценозов начали с прикопок. Далее устанавливали структуру почвенного покрова пробной площади, выбрали место с типичной для участка почвой. Почвенный разрез закладывали на глубину до 2-2,2 м. Для описания почвы использовали карточки описания почвенного разреза. Вначале внесли данные по местоположению разреза (республика, район, лесничество, квартал, выдел). Дали характеристику макрорельефа, мезорельефа и микрорельефа.

Вначале подготовили лицевую стенку почвенного разреза (препарировали ножом). После приступили к описанию почвенного разреза.

Определили тип подстилки (муль, модер или мор), её мощность, цвет, состав, плотность, переход в нижний горизонт. Морфологическое изучение почвы проведено по генетическим горизонтам. Дается характеристика морфологических признаков почв: окраски, структуры, сложения, гранулометрического состава, влажности каждого генетического горизонта; описываются новообразования, включения, характер перехода одного горизонта в другой. Определяется глубина и характер вскипания от 10 % соляной кислоты. При наличии исследуется характер залегания подстилающих горных пород. Описываются условия увлажнения. Одновременно производится зарисовка профиля, по горизонтам берутся мазки. Далее дается предварительное название почвы.

В полевых условиях в сосновых насаждениях изучены 3 полных почвенных разреза. Сосновые насаждения на всех 3 пробных площадях искусственного происхождения.

Камеральный период. Разносторонний фактический материал, собранный в период проведения исследования, должен быть осмыслен и обработан. В камеральных условиях подробно излагаются полученные результаты. Это является основой для составления и написания исследовательской работы. При необходимости создаются таблицы, графики, диаграммы. В них делается сопоставление со сведениями литературы. Нами производилось вычисление таксационных показателей насаждений пробных площадей. При этом использовалась методика, описанная в работе П.М.Верхунова и В.Л.Черных (2007). Определили средний диаметр, среднюю высоту, сумму площадей сечения, класс бонитета, запас соснового древостоя. Оценено состояние сосновых насаждений. Дана оценка лесорастительных свойств почв. При этом использовали полевые и лабораторные материалы проф.Сабирова А.Т. Для более полной оценки почвенного плодородия изученных лесных почв необходимы исследования физических, физико-химических, химических и биохимических свойств почв.

2.2.2. Общая характеристика объектов исследования

На территории Арского лесничества имеются благоприятные природные условия для успешного произрастания сосновых, еловых, дубовых, осиновых, липовых, берёзовых насаждений. В составе лесного фонда доля сосновых фитоценозов равна 35,1%. При этом сосновые насаждения II и III классов возраста составляют 30 и 41 %, что свидетельствует о явном доминировании лесных культур. При этом преобладают сосняки с полнотой 0,7-0,8.

Таблица 2.3 - Распределение сосновых насаждений Арского лесничества по классам возраста и полнотам, (га/%)

Ед.изм.	Классы возраста						Итого	
	I	II	III	IV	V	VIII		
га	929	3162	4322	2007	90	20	10530	
%	8,8	30,0	41,0	19,1	0,9	0,2	100	
Полнота								
	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0
га	82	256	816	2319	3674	2624	700	57
%	0,8	2,5	7,7	22,0	34,9	24,9	6,7	0,5

Объектом исследования являются сосновые насаждения различного возраста и условий произрастания Предкамья. Они расположены в Тукайском участковом лесничестве Арского лесничества Республики Татарстан. Описание растительности и почв изученных сосновых биогеоценозов проведено под руководством кандидата сельскохозяйственных наук, доцента Галиуллина И.Р. Пробные площади были заложены в различных кварталах Тукайского лесничества. Сопряженность типов сосновых биогеоценозов и типов почв приведены в табл. 2.3. Приведём общую характеристику насаждений и почв изученных лесных биогеоценозов пробных площадей.

Пробная площадь №1 заложена в сосняке рябиново-разнотравном (квартал 105). Это насаждения 68- летнего возраста. Класс бонитета I. Почва - серая лесная среднесуглинистая на лессовидных суглинках. Тип лесорастительных условий – Д₂.

Пробная площадь №2 заложена в сосняке-разнотравном, расположенном в квартале 54. Возраст сосновых насаждений 53 лет. Класс бонитета I. Почва - серая лесная среднесуглинистая на лессовидных суглинках. Тип лесорастительных условий – Д₂.

Пробная площадь №3 заложена в сосняке бересклетово-разнотравном, расположенном в квартале 55. Насаждения 76-летнего возраста. Класс бонитета I. Почва – дерново-сильнопodzолситая среднесуглинистая на покровных суглинках. Тип лесорастительных условий – С₃.

Изученные сосновые насаждения искусственного происхождения, сформированы с участием различных древесных пород: дуба, клена, вяза, березы, осины. Сосновые насаждения представлены следующими типами леса: сосняк бересклетово-разнотравный, сосняк разнотравный, сосняк рябиново-разнотравный. Изученная площадь в сосновых биогеоценозах составляет 0,29-0,36 га.

Таблица 2.4. - Общая характеристика лесных биогеоценозов

<u>ПП</u> площадь, га	Тип леса	Почва	Почвообразующая порода	<u>Тип подстилки</u> ТЛУ*
<u>1</u> 0,34	Сосняк рябиново- разнотравный	Серая лесная среднесуглинистая	Лессовидный суглинок	<u>модер</u> Д ₂
<u>2</u> 0,29	Сосняк рябиново- разнотравный	Серая лесная среднесуглинистая	Лессовидный суглинок	<u>модер</u> Д ₂
<u>3</u> 0,36	Сосняк бересклетово- разнотравный	дерново- сильнопodzолситая среднесуглинистая	Покровный суглинок	<u>модер</u> С ₃

* ТЛУ - Тип лесорастительных условий

Таким образом, изучаемые сосновые насаждения пробных площадей произрастают на дерново-подзолистых и серых лесных суглинистых почвах. Почвы развиты на богатых элементами питания (фосфором, калием), почвообразующих породах - покровных и лессовидных суглинках. Тип лесорастительных условий Д₂ - свежая дубрава и С₃ – влажная сложная суборь.

2.3. Результаты исследований и их анализ

2.3.1. Биоразнообразие растительности, продуктивность и состояние сосновых насаждений

Приведём характеристику растительности сосновых биогеоценозов пробных площадей, изученных в Арском лесничестве Республики Татарстан.

Пробная площадь 1 заложена в сосняке рябиново-разнотравном. Пробная площадь заложена в Тукайском участковом лесничестве, квартале 105. Это культуры сосны 68-летнего возраста. Класс бонитета I. Состав древостоя 10С+В. Средний диаметр составляет 28,1 см, средняя высота 26,8 м. В подросте произрастают вяз шершавый, липа мелколистная, ель европейская. В подлеске произрастают рябина обыкновенная, бересклет бородавчатый, крушина ломкая, жимолость обыкновенная. В травяном покрове произрастают: телипторез болотный, купена многоцветковая, хвощ полевой, сныть обыкновенная, звездчатка ланцетолистная, подмаренник настоящий, гравилат городской, чистотел обыкновенный, копытень европейский, звездчатка злаковидная, мятлик обыкновенный. Почва - серая лесная среднесуглинистая на лессовидных суглинках. Тип лесорастительных условий – Д₂.

Пробная площадь 2 заложена в сосняке-разнотравном, расположенном в квартале 54 Тукайского участкового лесничества. Возраст сосновых насаждений 53 лет. Класс бонитета I. Состав древостоя

10С. Средний диаметр сосны составляет 21,8 см, средняя высота 20,4 м. В подросте произрастают липа мелколистная, вяз шершавый. В подлеске произрастают рябина обыкновенная, бересклет бородавчатый, крушина ломкая. В травяном покрове произрастают: купена многоцветковая, телипторез болотный, хвощ полевой, перловник поникший, мятлик гигантский, сныть обыкновенная, борец высокий, пролесник многолетний, какалия копьевидная, яснотка крапчатая, малина лесная, крапива двудомная, мятлик обыкновенный, чина гороховидная.

Почва - серая лесная среднесуглинистая на лессовидных суглинках. Тип лесорастительных условий – Д₂.

Пробная площадь 3 заложена в квартале 55 Тукайского участкового лесничества Арского лесничества. Пробная площадь заложена в сосняке бересклетово-разнотравном. Площадь пробы составляет 0,3 га. Макрорельеф – слабоволнистая равнина. Мезорельеф – равнина. Микрорельеф выражен в виде возвышений и понижений 15-20 см. Состав древостоя 8С2Е+Ос,Б,П. Это культуры сосны 76 летнего возраста. Класс бонитета сосны I. Средний диаметр составляет 31,6 см, средняя высота 26,7 м. В подросте произрастают вяз шершавый, ель европейская, липа мелколистная, пихта сибирская. В подлеске произрастают бересклет бородавчатый, крушина ломкая, жимолость обыкновенная.



Рис.1. Продуктивное сосновое насаждение Арского лесничества (ПП1)



Рис.2. Прямоствольные деревья сосны обыкновенной (ПП1)

В травяном покрове произрастают злаковые, щитовник мужской, малина обыкновенная, крапива двудомная, копытень европейский, звездчатка ланцетовидная, лопух, земляника, чистотел. Почва – дерново-среднеподзолистая среднесуглинистая на покровных суглинках. Тип лесорастительных условий С₃.

Характеристика лесных биогеоценозов показывает, что сосновые культуры имеют высокую продуктивность. В лесных биогеоценозах имеется богатый подлесок, подрост и травяной покров. Изученные лесные насаждения произрастают на богатых почвах и являются местом хранения биологического разнообразия в Предкамье.

Флористический состав сосняков изученных пробных площадей (табл.2.5) представлен: 7 видами древесных растений, 8 видами кустарниковых, 22 видами травянистых растений.

В камеральных условиях вычислены таксационные показатели древостоев сосновых биогеоценозов пробных площадей. Результаты исследований приведены в табл.2.6.

Из данных таблицы видно, что изученные сосновые насаждения имеют III-IV классы возраста (53-76 лет), произрастают по I классу бонитета. Сосновые древостои высокопродуктивные, одноярусные, чистые по составу (ПП 1 и 2), лишь на 3 пробной площади к сосне обыкновенной примешивается ель европейская.

В составе насаждений встречаются разнообразные растения: вяз шершавый, единичные деревья березы бородавчатой, осины, пихты сибирской. Подлесок представлен бересклетом бородавчатым, рябиной обыкновенной, лещиной обыкновенной, жимолостью обыкновенной, крушиной ломкой, черемухой обыкновенной.



Рис.3. Подрост ели обыкновенной в сосновых культурах



Рис.4. Сосновый биогеоценоз с богатым разнообразием растений (ППЗ)

Таблица 2.5. - Флористический состав
изученных сосновых биогеоценозов

№ п/п	Русское название	Латинское название
Древесная растительность		
1	Береза бородавчатая	<i>Bétula péndula</i>
2	Вяз шершавый	<i>Úlmus glábra</i>
3	Ель европейская	<i>Pícea ábies</i>
4	Липа мелколистная	<i>Tília cordáta</i>
5	Осина	<i>Pópulus trémula</i>
6	Пихта сибирская	<i>Ábies sibírica</i>
7	Сосна обыкновенная	<i>Pínus sylvéstris</i>
Кустарниковая растительность		
8	Бересклет бородавчатый	<i>Euonymus verrucosus</i>
9	Жимолость обыкновенная	<i>Lonicera xylosteum L.</i>
10	Клён остролистный	<i>Ácer platanoídes</i>
11	Крушина ломкая	<i>Frangula alnus Mill.</i>
12	Лещина обыкновенная	<i>Corylus avellana L.</i>
13	Рябина обыкновенная	<i>Sórbus aucupária</i>
14	Черемуха обыкновенная	<i>Pádus avium</i>
15	Малина обыкновенная	<i>Rubus idaeus</i>
Травянистая растительность		
16	Борец высокий	<i>Aconitum septentrionale Koelle</i>
17	Гравилат городской	<i>Geum urbannum L.</i>
18	Звездчатка ланцетовидная	<i>Stellaria holostea L.</i>
19	Звездчатка злаковая	<i>Stellaria graminea</i>
20	Земляника лесная	<i>Fragaria vesca L.</i>
21	Какалия копьевидная	<i>Cacalia hastata L.</i>
22	Копытень европейский	<i>Asarum europium L.</i>
23	Крапива двудомная	<i>Urtica dioca L.</i>
24	Купена мелкоцветковая	(L.)
25	Лопух обыкновенный	<i>Arctium lappa L.</i>
26	Мятлик гигантский	<i>Poa bulbosa L.</i>

27	Мятлик обыкновенный	<i>Poa trivialis</i>
28	Перловник поникший	<i>Melica</i>
29	Подмаренник настоящий	<i>Galium verum</i>
30	Пролесник многолетний	<i>Mercurialis perennis</i>
31	Сныть обыкновенная	<i>Aegopodium podagraria</i>
32	Чина гороховидная	<i>Lathyrus</i>
33	Чистотел обыкновенный	<i>Chelidonium majus</i>
34	Хвощ полевой	<i>Equisetum arvense</i>
35	Щитовник болотный	<i>Thelypteris palustris</i>
36	Щитовник мужской	<i>Dryopteris filix-mas</i>
37	Яснотка крапчатая	<i>Lamium maculatum</i>

Средний диаметр насаждений варьирует в пределах от 21,8 до 31,6 см, средняя высота изменяется в пределах от 20,4 до 26,8 м.

Сумма площадей сечения составляет 29,3-38,5 м²/га, а запас древесины сосны на пробных площадях равна 249,1-334,7 м³/га.

При проведении пересчёта по диаметру на пробных площадях, согласно Санитарным правилам в лесах Российской Федерации, деревья сосны обыкновенной были распределены по категориям состояния: без признаков ослабления, ослабленные, сильно ослабленные, усыхающие, сухостой текущего года (свежий), сухостой прошлых лет (старый). В табл.2.7. приведена характеристика сосновых насаждений пробных площадей по категориям состояния деревьев.

Данные таблицы 2.7. показывают, что в насаждениях всех пробных площадей абсолютно преобладают здоровые деревья – без признаков ослабления.

Таблица 2.6. -Таксационная характеристика изученных
сосновых насаждений

Пробная площадь	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	10С+В	С	68	28,1	26,8	I	33,4	334,7
2	1	10С	С	53	21,8	20,4	I	29,3	249,1
3	1	8С2Е+Ос, Б,П	С	76	31,6	26,7	I	38,5	316,2

Таблица 2.7. - Характеристика сосновых насаждений пробных площадей
по категориям состояния деревьев

№ ПП	Категория состояния деревьев, их количество в %					
	без признаков ослабления	ослабленные	сильно ослабленные	усыхающие	сухостой текущего года (свежий)	сухостой прошлых лет (старый)
1	67,5	13,3	7,4	4,1	3,7	4,0
2	51,3	14,2	11,2	8,2	6,5	8,6
3	56,4	16,1	10,4	6,7	4,3	6,1

Количество здоровых деревьев составляет – 51,3-67,5 %, количество ослабленных деревьев – 13,3-16,1%, сильно ослабленных 7,4-11,2 %, усыхающих - 4,1-8,2 %, сухостойных деревьев текущего года (свежих) 3,7-6,5 %, сухостойных деревьев прошлых лет (старый) – 4,0-8,6 %. Менее устойчивыми являются сосновые насаждения пробной площади 2. Наибольшей устойчивостью обладает сосняк рябиново-разнотравный пробной площади 1.

На пробной площади №1 в сосняке рябиново-разнотравном доля древостоев без признаков ослабления составляет 67,5%. Здесь присутствуют также все остальные категории состояния. Количество ослабленных и сильноослабленных деревьев равно 13,3% и 7,4%. С признаками усыхания выявлены 4,1% деревьев сосны. Свежий сухостой составляет 3,7%, старый сухостой на пробной площади занимает 4,0%.

На пробной площади №2 в сосняке-разнотравном здоровые (без признаков ослабления) деревья сосны обыкновенной занимают долю 51,3% - в сравнении с ПП№1 и ПП№3 наименьший. Доля ослабленных и сильноослабленных равна 14,2% и 11,2%. Усыхающие особи сосны занимают 8,2%, сухостой текущего года - 6,5%, сухостой прошлых лет - 8,6%. Здоровые, без признаков ослабления деревья сосны обыкновенной на пробной площади №3 занимают 56,4%. Значительную долю - 16,1% занимают ослабленные древостои. В категории состояния сильноослабленные отнесены 10,4% особей сосны. Сухостойные деревья занимают 4,3% (свежий) и 6,1% (старый).

Следует отметить, что на состояние сосновых деревьев Предкамья Республики Татарстан сильное влияние оказала засуха лета 2010 года. Это в дальнейшем может привести к развитию в сосновых насаждениях энтомовредителей. Перед работниками лесного хозяйства стоит важная задача защиты лесов от вредителей и болезней. Для этого важно обеспечить выполнение санитарно-оздоровительные мероприятия.

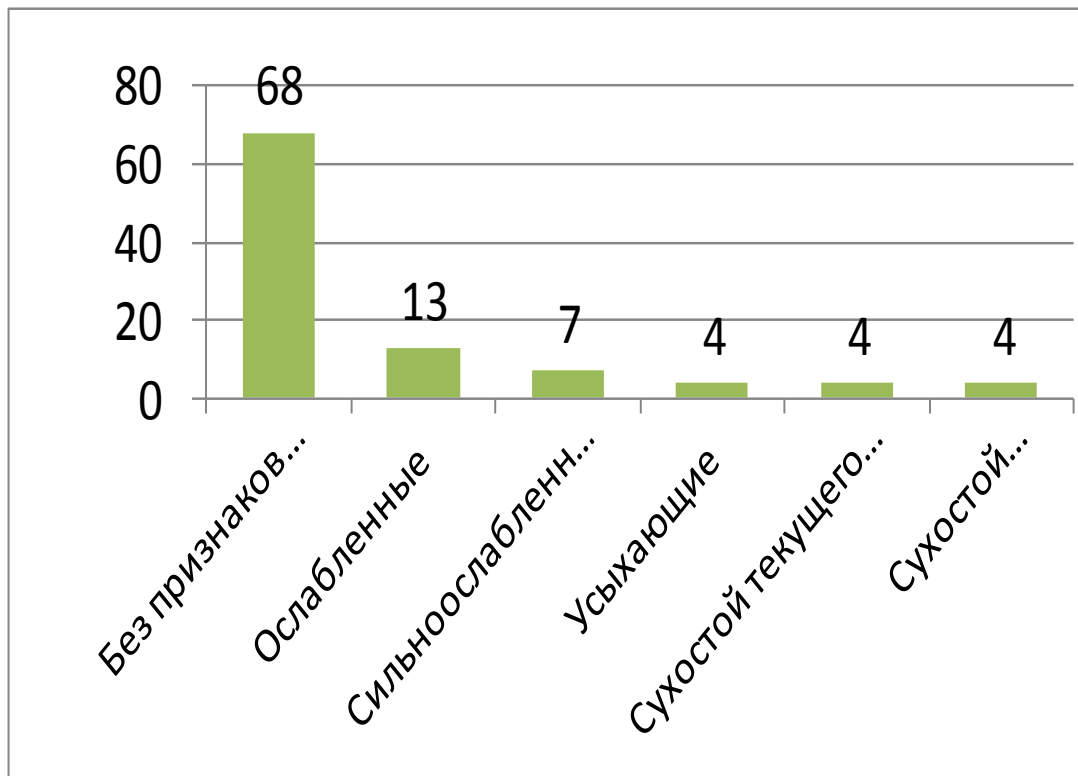


Рис 5. Распределение деревьев сосны по категориям состояния, % (ПП 1)

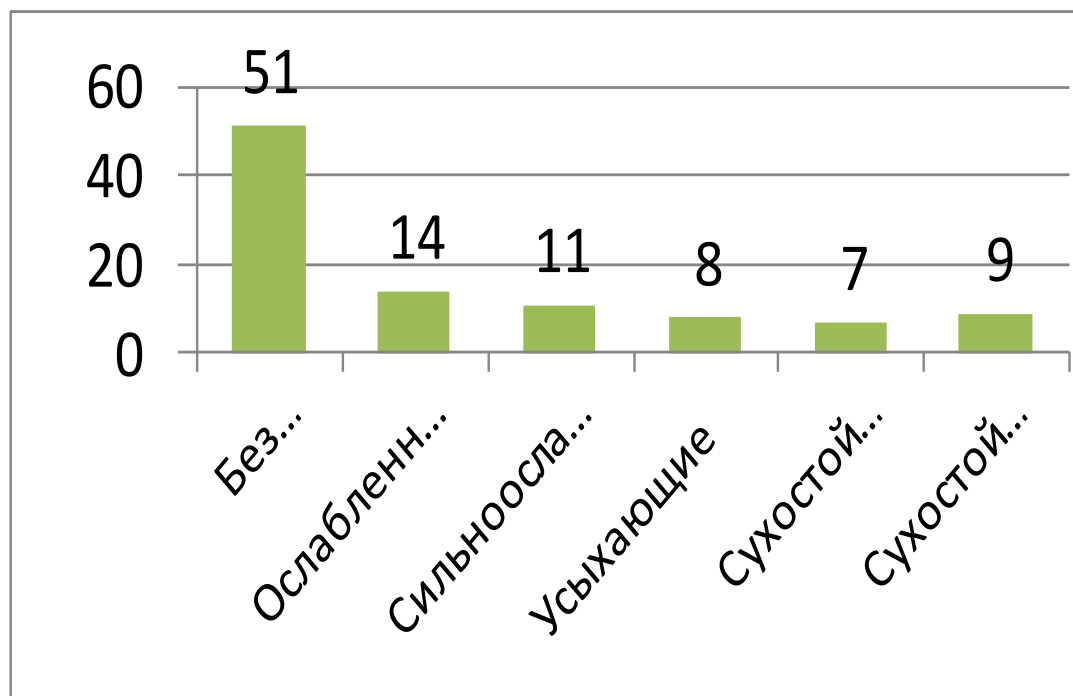


Рис 6. Распределение деревьев сосны по категориям состояния, % (ПП 2)

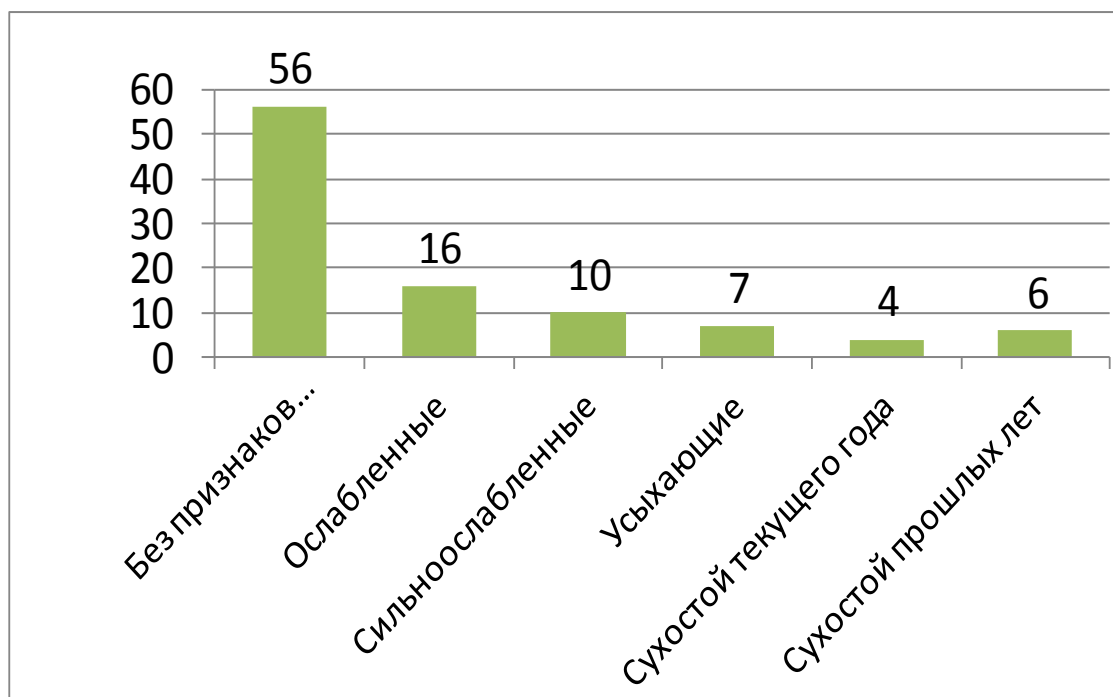


Рис 7. Распределение деревьев сосны по категориям состояния, % (ПП 3)

А также необходимо проводить контроль, надзор и лесопатологические обследования с целью своевременного обнаружения нежелательных признаков санитарного состояния лесов, разработки эффективных мер по лесозащите.

В случае обнаружения в лесу или в лесном питомнике вредных насекомых и болезней леса целесообразно обеспечить своевременную локализацию очагов. По доступности визуального надзора поврежденных насаждений хвоегрызущие вредители подразделяются на две группы. Первая группа - легко выявляемые виды. Например, сосновый пилильщик. Вторая группа трудно выявляемые виды. Например, сосновый шелкопряд, сосновая совка, сосновая пяденица, монашенка, пилильщики-ткачи и др.

Сосновый пилильщик - повреждения, наносимые личинками данных видов выявляются по наличию желтоватых пятен на вершинах крон, по всей глубине кроны на опушечных деревьях. Данный энтомовредитель способен нанести большой урон сосновым фитоценозам.

Сосновая пяденица, монашенка, сосновый шелкопряд - для данных видов характерны повреждения с внутренней и с нижней части крон. Они становятся заметными при значительном повреждении хвои (по серо-кирпичному тону на общем зеленом фоне деревьев). С ухудшением листовой поверхности деревьев происходит снижение необходимых физиологических процессов в растениях. Тем самым, сосновая пяденица, монашенка, сосновый шелкопряд являются опасными видами для нормального функционирования сосновых насаждений.

Как правило, почти все хвоегрызущие вредители предпочитают средневозрастные насаждения. Очаги сосновых пилильщиков могут охватывать и насаждения в возрасте 20-30 лет.

Методы защиты леса заключается в следующих способах и приемах: а) профилактические мероприятия, б) исключение или уменьшение возможности повреждения леса, в) исключение или уменьшение возможности поражения болезнями на протяжении всего периода лесовыращивания. Для повышения биологической устойчивости насаждений необходимо соблюдение всех требований на разных этапах их развития.

Важно относиться очень серьезно к санитарному состоянию насаждений с самого начала. Заготавливать семена деревьев нужно с районированного семенного материала. При заготовке необходимо предпочтение отдавать элитным деревьям сосны обыкновенной. Далее при выращивании в питомнике нужно проводить профилактические мероприятия по борьбе с болезнями, удалять больные сеянцы. При посадке лесных культур осуществляют подбор пород в соответствии с климатическими, почвенно-грунтовыми условиями. Например, на площадях очищенных от корневой губки не следует высаживать сосну обыкновенную или ель обыкновенную, так как оставшиеся болезни в почвенной толще далее могут снова привести заболеванию растущих насаждений..

Тип смешения и густота культур также влияет на будущее санитарное состояние насаждений. При этом необходимо обеспечивать смыкание лесного полога, не допускать изреженности древостоев за счет введения кустарников и сопутствующих пород. Изреженные культуры сосны обычно подвержены нападению соснового подкорного клопа.

Своевременно нужно проводить рубки. Рубки ухода в молодняках лесокультур и насаждениях естественного происхождения должны быть направлены на формирование насаждений умеренной густоты, сложных по составу, многоярусных по форме. В молодняках сосны до 20 лет, особенно подверженных нападению соснового подкорного клопа, рубки ухода (осветление, прочистки) следует проводить только летом с обязательной вывозкой из леса порубочных остатков. Рубки в позднеосенний или зимний периоды приводят к увеличению плотности заселения деревьев этим вредителем после его весенней миграции из подстилки.

В насаждениях важно не допускать захламленности, ежегодно убирать сухостойные и усыхающие деревья, бурелом на всей площади насаждений, ликвидировать насаждения, расстроенные пожарами, усохшие в результате деятельности вредителей.

2.3.2. Почвенно-экологические условия произрастания сосновых фитоценозов

Почвы изученных сосновых экосистем по генезису относятся к дерново-подзолистым и серым лесным почвам. Изучена макроморфологическая характеристика почв сосновых биогеоценозов пробных площадей. Рельеф – слабоволнистая равнина северных районов Предкамья. Микрорельеф выражен в виде понижений и возвышений в пределах 15-20 см.

Рассмотрим макроморфологическую характеристику дерново-сильно-подзолистой почвы разреза ППЗ, заложенного под пологом сосняка бересклетово-разнотравного Арского лесничества Предкамья Республики Татарстан.

A0 0-3 (4) см. Лесная подстилка бурой окраски, рыхлая, двухслойная, состоит из опада хвои, веточек, коры, типа модер; переход ясный.

A1 3 (4)-9 см. Гумусовый горизонт темно-серой окраски, порошисто-комковатой структуры, рыхлый, свежий, среднесуглинистый, насыщен корнями; переход заметный.

A1A2 9-15 см. Переходный горизонт темновато-серой окраски, комковато-слоевой структуры, рыхлый, свежий, среднесуглинистый, насыщен корнями; переход заметный.

A2 15-30 см. Подзолистый горизонт белесовато-серой окраски, слоеватой структуры, слабоуплотненный, свежий, среднесуглинистый, мало корней; переход постепенный.

A2B 30-46 см. Переходный горизонт бурой окраски, комковато-ореховатый, плотный, свежий, среднесуглинистый, пронизан корнями; переход постепенный.

B1 46-89 см. Иллювиальный горизонт коричневато-бурой окраски, свежий, призматически-ореховатой структуры, сложение плотное, тяжелосуглинистый, имеются корни и корневины; переход постепенный.

BCg 89-142 см. Переходный горизонт бурой окраски, свежий, слабоореховато-глыбистой структуры, сложение плотное, тяжелосуглинистая, встречаются корни и корневины; переход постепенный.

Cg 142-174 см. Материнская порода бурой окраски, глыбистая, плотная, тяжелосуглинистая, влажноватая, встречаются корни; делювиальный суглинок. Почва – дерново-сильноподзолистая среднесуглинистая на покровных суглинках. Характерно просачивание воды с глубины 165 см. Вскипание от соляной кислоты отсутствует.

Рассмотрим макроморфологическую характеристику серой лесной почвы разреза ПП2, заложенного под пологом ельника лещиново-разнотравного Тукайского участкового лесничества.

Строение профиля почвы:

АО 0-2 см. Лесная подстилка бурая, свежая, рыхлого сложения, состоящая преимущественно из опада хвои, веточек, трав, со множеством мелких корней, среднеразложившаяся, типа муль-модер; переход в следующий горизонт заметный.

A1 2-18 см. Гумусовый горизонт, серый с темным оттенком, рыхлый с обилием корней растений, свежий, тяжелосуглинистый, зернисто–комковатой структуры; переход в следующий горизонт постепенный.

A1A2 18-32 см. Переходный горизонт серого цвета, свежий, мелкокомковато-пластинчатый, корней меньше, слабоуплотненный, тяжелосуглинистый; переход постепенный.

A2B 32-47 см. Переходный горизонт буровато-серой окраски, плотноватый, свежий, с выраженной ореховатой структурой, тяжелосуглинистый, встречаются корни и корневины; переход постепенный.

Bt1 47-91 см. Иллювиальный горизонт серовато–бурой окраски, свежий, плотный, легкоглинистый, ореховато–призматический, по трещинам видны глянцеватые пленки на структурных отдельностях, имеются затеки гумуса, корни, корневины; переход постепенный.

Bt2 91-128 см. Иллювиальный горизонт коричнево-бурой окраски, свежий, ореховатой структуры, плотный, легкоглинистый, имеются корни, корневины, обильные темно-коричневые глянцеватые пленки по граням структурных агрегатов, имеются гумусовые затеки; переход постепенный.

BC 128-153 см. Переходный горизонт бурой окраски с желтым оттенком, почти бесструктурный, свежий, встречаются слабые затеки гумуса, пронизан мелкими корнями, встречаются корневины, тяжелосуглинистый; переход постепенный.

C1 153-212 см. Материнская порода желтовато-бурой окраски, свежий, облессованный тяжелый суглинок, плотный, слабопористый, имеются мелкие корни. Вскипание от соляной кислоты и грунтовые воды не обнаружены. Почва – серая лесная тяжелосуглинистая на лессовидных суглинках.

Характерные морфологические признаки почв:

- дерново-подзолистые почвы имеют развитый профиль, здесь выражены подзолистый и иллювиальные горизонты. В гумусовом горизонте происходит накопление органических веществ, дерновый процесс, однако здесь присуща слабая оструктуренность.

- в серых лесных почвах гумусовый горизонт ясно выражен, имеет зернисто-комковатую структуру, переходящую на ореховатую и ореховато-призматическую в нижних слоях; почва дифференцирована на генетические горизонты. В этих почвах протекают следующие почвообразовательные процессы: дерновый, лессивирование. В серых лесных почвах присуще глубокое проникновение корней деревьев, наличие частых корневинов, гумусовых затёков.

Протекание различных процессов в почвах связано с наличием конкретных условий: почвообразующей породы, условий увлажнения, влиянием климатических условий, опада растительности. Сосновые насаждения пробной площади 1 расположены около водоёма. Здесь

наблюдается повышенная увлажнённость нижней части профиля почвы вследствие влияния грунтовых вод. Всё это сказывается на развитие процесса подзолообразования в профиле почвы разреза 1.

Таблица 2.8. - Профильная характеристика почв сосновых биогеоценозов

Показатели характеристики	Пробные площади		
	1	2	3
Почва	Серая лесная среднесуглинистая	Серая лесная среднесуглинистая	Дерново-сильнопodzolistая среднесуглинистая
Почвообразующая порода	Лессовидный суглинок	Лессовидный суглинок	Покровный суглинок
Тип подстилки	Модер	Модер	Модер
Мощность горизонта A0, см	4	3 (4)	4 (5)
Мощность горизонта A1, см	17	15	7
Мощность гумусированного слоя A1+A1A2, см	32	28	14
Глубина залегания почво-образующей породы, см	162	148	155
Гумус в горизонте A1, %	6,4	5,8	3,6
Гумус в горизонте A1A2, %	4,3	3,6	2,3
Гранулометрический состав	Среднесуглинистый	Среднесуглинистый	Среднесуглинистый

Данные табл. 2.8 показывают, что почвообразующими породами являются покровные суглинки и лессовидные суглинки. Наиболее обогащены элементами питания лессовидные суглинки, однако и покровные суглинки региона хорошо насыщены питательными веществами.

При лесорастительной оценке почв важными показателями являются физические свойства почв. Серые лесные почвы имеют высокое содержание агрономически ценных агрегатов размером 0,25-10 мм, что благоприятно для водного и воздушного режимов почвы. На образование такой структуры оказывают воздействие насыщенность данных почв катионами кальция и органическими веществами. С глубиной преобладают агрегаты фракций 5-10

мм и >10 мм. Серые лесные почвы выделяются более выраженной структурностью, чем дерново-подзолистые почвы. По структурному составу более благоприятными свойствами для произрастания требовательных к почве сосновых насаждений обладают серые лесные почвы.

По гранулометрическому составу изученные почвы относятся к среднесуглинистым и тяжелосуглинистым. В серых лесных и дерново-подзолистых почвах наблюдается дифференциация профиля по содержанию тонкодисперсных частиц. В иллювиальной части профиля происходит накопление илистых частиц. По гранулометрическому составу все исследованные лесные почвы благоприятны для произрастания сосновых фитоценозов.

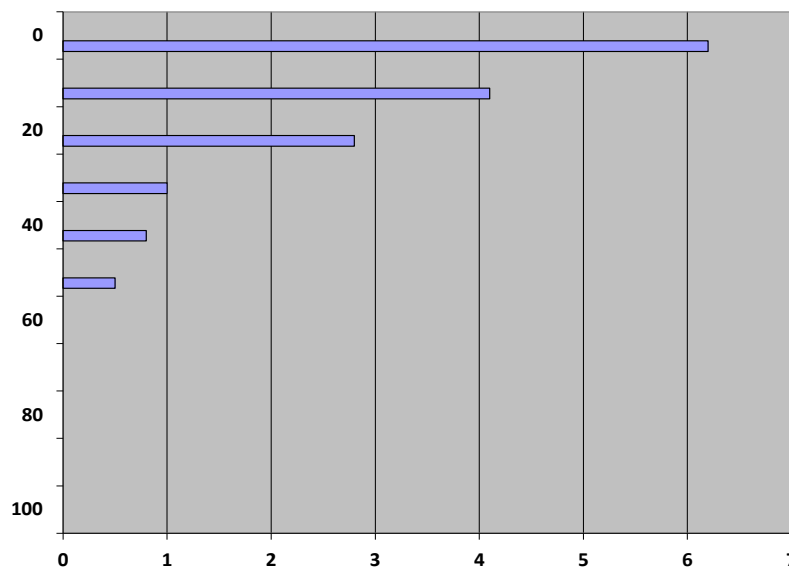


Рис.10. Содержание гумуса по профилю серой лесной почвы разреза 2

Содержание гумуса в серой лесной тяжелосуглинистой почве разреза 2 равно: в горизонте A1 – 6,2%, A1A2 – 4,1%, A2B – 2,8%, Bt1 – 1,0%, Bt2 – 0,8%, BC – 0,5%.

Данные таблицы 2.9 показывают, что в исследованных нами серых лесных и дерново-подзолистых почвах реакция почвенного раствора

изменяется от слабокислой в верхних горизонтах до сильнокислой в иллювиальной части профиля. Среди рассмотренных нами почв более кислой реакцией характеризуется дерново-сильнопodzolistая почва.

Таблица 2.9. - Физико-химические показатели серой лесной
тяжелосуглинистой почвы (по данным Галиуллина И.Р.)

Горизонт и глубина, см	pH соле- вой	Гидрол.	Обмен- ные основа- ния	Насыщ. основа- ниями, %	Подвиж- ный фосфор	Обмен- ный калий
		кислот. мг.экв/100 г почвы			мг/100 г почвы	
АО 0-2	5,70	20,5	75,1	78,6	88,3	146,1
A1 5-15	5,18	5,4	25,9	82,7	6,7	12,5
A1A2 20-30	4,61	4,6	17,6	79,3	4,9	7,1
A2B 34-44	4,10	4,2	15,8	79,0	5,4	11,2
Bt1 64-74	3,91	4,4	19,6	81,7	7,4	16,3
Bt2 104-114	3,82	4,3	21,3	83,2	9,6	17,5
BC 135-145	4,10	3,8	22,0	85,3	10,3	15,7
C 177-187	4,46	3,1	23,7	88,4	11,2	15,2

Показатели гидролитической кислотности более высокие в лесной подстилке, где характерно наибольшее накопление органической массы. В горизонте А0 накапливаются органические кислоты. Количество гидролитической кислотности в горизонте А0 почв составляет 20,5-23,7 мг.экв/100 г подстилки. В перегнойно-аккумулятивных горизонтах изученных лесных почв содержание гидролитической кислотности также высоко: 5,4-7,2 мг.экв/ 100 г почвы. Это связано с тем, что в гумусовом горизонте минеральной части профиля также накапливаются органические вещества, повышающие значение гидролитической кислотности. В минеральных горизонтах серой лесной почвы значения гидролитической кислотности варьируют в пределах 3,1-5,4 мг.экв/ 100 г почвы.

Для произрастаний растений важным показателем является содержание обменных оснований кальция и магния в почвах. Данный показатель в наибольшем количестве накапливается в лесной подстилке

еловых насаждений: составляет 63,4-75,1 мг экв./100 г подстилки. В гумусовом горизонте выявлено повышение данного показателя вследствие биогенного накопления: его количество составляет 15,7-25,9 мг экв./100 г почвы. В минеральной части профиля серой лесной почвы значения обменных оснований варьируют в пределах 15,8-25,9 мг.экв/ 100 г почвы.

Исследованные почвы сосновых биогеоценозов Арского лесничества характеризуются высокой (реже средней) степенью насыщенности основаниями. В лесной подстилке данный показатель составляет 72,8—78,6 %. В гумусовом горизонте степень насыщенности основаниями высока – 68,6-82,7%. В нижних горизонтах данный показатель в исследованных почвах варьирует в пределах 54,3-88,4%. Следует отметить, что наибольшее значение степени насыщенности основаниями характерно почвообразующей породе серой лесной почвы. Изучение в лесных почвах подвижных соединений фосфора и калия показало, что наиболее обогащены элементами питания лесные подстилки: содержание подвижного фосфора равно 75,0-88,3 мг/100 г подстилки, а содержание подвижного калия составляет 123,2-146,1 мг/100 г подстилки. В минеральных горизонтах исследованных лесных почв количество подвижного фосфора колеблется в пределах 3,0-11,2 мг/100 г почвы, а количество подвижного калия – в пределах 4,7-17,5 мг/100 г почвы. В целом, минеральные горизонты почв обеспечены питательными веществами для произрастания деревьев сосны обыкновенной.

Серые лесные почвы обладают более благоприятными физико-химическими свойствами, чем дерново-подзолистые почвы. Это связано с формированием серых лесных почв на более богатых элементами питания почвообразующих породах – лессовидных суглинках. По данным Газизуллина А.Х. (2005) серые лесные почвы насыщены гумусом, обменными основаниями, элементами питания, они обладают высокими лесорастительными свойствами.

2.3.3. Мероприятия по повышению продуктивности и устойчивости сосновых насаждений

В Предкамье Республики Татарстан произрастают сосновые фитоценозы искусственного происхождения. Изученные хвойные лесные насаждения региона являются местом хранения различной флоры и фауны. Поэтому задача лесоводов - формировать продуктивные сосновые насаждения, обладающие устойчивостью и высокими экологическими свойствами. Сосновые экосистемы важно создавать и с учётом сохранения биологического разнообразия растений и животных региона.

Сосновые насаждения выполняют различные функции: снегозадерживающие, ветроослабляющие, почвоукрепляющие, пескозащитные, улучшают микроклимат, повышают урожайность сельскохозяйственных культур на прилегающих полях, защищают агроландшафты от загрязнения токсичными выбросами транспортных средств. В то же время хвойные фитоценозы имеют санитарно – гигиеническое, эстетическое значение.

Изучение нами сосновых насаждений в Предкамье Республики Татарстан показали, что чистые лесные культуры менее устойчивы к различным внешним факторам и часто поражены болезнями. Здесь встречаются сплошные лесные культуры из сосны обыкновенной, которые часто создаются по схеме: расстояние между рядами 3-4 м, а в ряду 0,50 - 0,75 м. Данная схема является базовым типом лесных культур. Под типом лесных культур следует понимать своеобразие состава, схемы сочетания древесных пород и технологию создания искусственных насаждений применительно к конкурентным условиям местопроизрастания. Нам необходимо разработать свой тип лесных культур из сосны и лиственницы. Мы проектируем лесные культуры из сосны обыкновенной и лиственницы сибирской С-С-С-С-Лц-Лц-Лц-Лц, где расстояние между рядами 3 м, а в ряду 0,75 м.

Выбор главных и сопутствующих пород. При создании лесных культур породный состав определяется их назначением, составом, почвенно-экологическими условиями. При выборе главной породы учитывается приспособленность её к местным природным, почвенно-грунтовым условиям. В качестве лесообразующих пород нами были выбраны сосна обыкновенная и лиственница сибирская. Тип лесорастительных условий – свежая дубрава Д₂.

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

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

Обработка почвы является важным условием успешного выращивания лесных культур, их приживаемости, сохранности и роста в первые годы жизни, и должна быть строго зональной. Общая цель обработки почвы сводится к улучшению физических свойств, водного и теплового режима почв, водного и минерального питания лесных культур. При этом используем трактор ЛХТ-55 и лесной плуг ПКЛ – 70. Образованные плугом борозды используют для посадки леса. Мы создаем лесные культуры на коричнево-бурой лесной тяжелосуглинистой почве.

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

Выделяют следующие группы смешения:

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

Для создания сплошных культур принимаем смешение кулисами из чистых рядов сосны и лиственницы.

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

B – шаг посадки, м;

A – расстояние между рядами, м.

В нашем случае:

а) базовый вариант

$$B = 0,50 \text{ м};$$

$$A = 3,0 \text{ м}.$$

$$\Gamma = 10000/3*0,50 = 6667 \text{ шт на га} .$$

б) проектируемый вариант

$$B = 0,75 \text{ м};$$

$$A = 3,0 \text{ м}.$$

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

Схема типов лесных культур приведена в таблице 2.10

Таблица 2.10 - Схема типов лесных культур

Наименование мероприятий	Типы лесных культур	
	базовый	проектируемый
1. Наименование типа лесных культур	Сплошные	Кулисная
2. Тип лесорастительных условий, почва	Д ₂ ,коричнево-бурая лесная тяжелосуглинистая	Д ₂ , коричнево-бурая лесная тяжелосуглинистая
3. Категория лесокультурной площади	Свежие вырубки	Свежие вырубки
4. Обработка почвы под лесные культуры	Частичная, бороздами, глубина 20 см, ЛХТ-55+ ПКЛ-70, лето-осень	Частичная, бороздами, глубина 20 см, ЛХТ-55+ ПКЛ-70, лето-осень
5. Культивируемые породы: главная	Сосна обыкновенная	Сосна обыкновенная Лиственница сибирская
6. Схема лесных культур	С-С-С-С	С-С-С-С-Лц-Лц-Лц-Лц
7. Расстояние между рядами (м), между посадочными местами в ряду	3,0 х 0,50	3,0 х 0,75
8. Первоначальная густота культур - шт. на 1 га	6667	4444
9. Метод искусственного лесовосстановления. Возраст посадочного материала. Приём заделки корней.	Мех. посадка сеянцев, сосны – 2 года, полужасыпка, весна, ЛХТ-55+МЛУ-1	Мех. посадка сеянцев сосны и лиственницы – 2 года, полужасыпка, весна, ЛХТ-55+МЛУ-1

Орудия и срок посадки		
10. Агротехнический уход культивацией междурядий, 6-кратный (3-2-1)	Мех. культивация: 1 год-3, 2 год-2, 3 год-1, МТЗ-80 + КРН-2,8 Ручной уход 3-х кратный	Мех. культивация: 1 год-3, 2 год-2, 3 год-1, МТЗ-80 + КРН-2,8 Ручной уход 3-х кратный
11. Лесоводственный уход, виды ухода	5-7 лет, осветление, «Хускварна»	5-7 лет, осветление, «Хускварна»

Используемый лесопосадочный материал, механизмы. Метод производства лесных культур - механизированная посадка с применением лесопосадочных машин. Посадку планируем в весенний период. Это обеспечивает хорошую приживаемость лесных культур. Во время создания сплошных культур используем следующий посадочный материал: 2-х летние сеянцы сосны и лиственницы (соответствующие стандарту). Перед посадкой производят сортировку материала в зависимости от диаметра корневой шейки, высоты стволика и длины корневой системы. От качества посадочного материала во многом зависит приживаемость культур, а в дальнейшем и продуктивность создаваемых лесов. Посадку производим машиной МЛУ – 1 в борозды, проложенные плугом ПКЛ – 70 . При создании сплошных культур используем посадку с полужасыпкой.

С целью повышения приживаемости, сохранности, хорошего роста лесных культур необходимо проводить **лесоводственные и агротехнические** ухода. Лесоводственный уход - это уход за культурами после смыкания; заключается в формировании состава. Рубки ухода, проводимые в 1 - е десятилетие, называют осветлением. Осветление в сплошных культурах проводят в 5-7 лет. Прочистки проводят в 15 -20 лет. В 20 лет вырубается деревья, мешающие росту культур. Осветление проводят кусторезом «Секор – 3 », прочистки – бензопилой МП – 5 , Урал – 2 и «Хускварна».

Агротехнические уходы за лесными культурами – это комплекс мероприятий, направленных на улучшение условий роста культивируемых растений. Они проводятся после посева или посадки культур до смыкания полога и перевода их в покрытую лесом площадь. Работы проводят механизированно. В сплошных культурах агроуход проводят с рыхлением в бороздах с КРН-2,8.

Важно экономическое обоснование проектируемых мероприятий. Разрабатываются технологические карты создания лесных культур с учетом конкретных лесорастительных условий, характера лесокультурных площадей, технологии и организации производства. Технологические карты являются основанием для расчета экономической эффективности. В них перечисляются в строгой последовательности все виды работ, объемы и агротехнические сроки их выполнения, применяемая техника, орудия. Разрабатывается расчетно-технологическая карта на создание лесных культур по базовому и проектному вариантам.

2.4. Выводы

1. В составе лесного фонда Арского лесничества доля сосновых фитоценозов составляет 35,1%. В составе изученных хвойных фитоценозов встречаются сосна обыкновенная, ель европейская, пихта сибирская, липа мелколистная, осина, береза бородавчатая, вяз шершавый.

2. Изученные сосновые насаждения представлены сосняком рябиново-разнотравным и сосняком береслетово-разнотравным. Сосновые фитоценозы содержат значительное разнообразие древесных, кустарниковых и травянистых растений; являются местом хранения биологического разнообразия в северных районах Предкамья. В хвойных экосистемах выделено 7 видов древесных, 8 видов кустарниковых и 22 вида травянистых растений.

3. Изученные сосновые насаждения искусственного происхождения, имеют III-IV классы возраста (53-76 лет), высокую продуктивность: произрастают по I классу бонитета. Средний диаметр насаждений варьирует в пределах 21,8 до 31,6 см, а средняя высота изменяется в пределах от 20,4 до 26,8 м. Запас древесины сосны на пробных площадях составляет 249,1-334,7 м³/га.

3. В сосняках количество здоровых деревьев составляет 51,3-67,5 %, доля усыхающих деревьев равна 4,1-8,2 %, а доля сухостоя – 7,7-15,1%. Это объясняется воздействием сухой погоды лета 2010 года. Более устойчив сосняк рябиново-разнотравный пробной площади 1. Наибольшей долей сухостоя выделяются культуры сосны обыкновенной ПП 2. В сосняках встречаются сухостой, валёж, поражение грибными болезнями, энтомофитофагами.

4. Исследованные сосновые фитоценозы произрастают на серых лесных почвах, развитых на лессовидных суглинках и дерново-подзолистых почвах, развитых на покровных суглинках. Серые лесные почвы имеют высокое содержание агрономически ценных агрегатов размером 0,25-10 мм. Содержание гумуса в горизонте А1 составляет 3,6-6,4%. Более высокими

лесорастительными свойствами обладает серая лесная почва на лессовидных суглинках (D_2). Подстилки изученных насаждений среднеразложившиеся типа модер.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Нами исследованы продуктивность и почвенные условия произрастания сосновых насаждений Арского лесничества Республики Татарстан. Изучены также состояние сосновых древостоев, которые являются высокопродуктивными, произрастают по I классу бонитета. Сосняки сформированы на серых лесных почвах, образованные на лёссовидных суглинках и дерново-подзолистых почвах, развитых на покровных суглинках. В культурах сосны обыкновенной, имеются частые усыхающие и сухостойные деревья, некоторые деревья повреждены энтомо вредителями и болезнями леса. В выпускной квалификационной работе приведена характеристика типов леса, дана лесорастительная оценка почв.

Сосновые насаждения на территории Арского лесничества имеют важное народнохозяйственное значение, выполняют важнейшие экологические функции, являются местом хранения биологического разнообразия. Сосновые фитоценозы в районе исследования часто применяется и в лесомелиоративных целях. Для сохранения и восстановления продуктивных сосняков эффективным способом является создание устойчивых лесных культур. Одним из эффективных направлений является создание смешанных культур с сосной обыкновенной и лиственницей сибирской. При этом учитываются почвенно-грунтовые условия произрастания лесных экосистем каждого лесного предприятия.

Необходимо и в дальнейшем продолжить комплексные биогеоценологические исследования в сосновых экосистемах Арского лесничества Республики Татарстан. При этом во время изысканий следует привлекать геоботаников, почвоведов, лесоводов, экологов, специалистов по селекции и защите растений.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Абаимов, В.Ф. Дендрология: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / В.Ф. Абаимов. – 3-е изд., перераб. – М.: Издательский центр «Академия», 2009. – 368 с.
2. Бажин, О.Н. Особенности роста и продуктивность древостоев искусственных насаждений сосны и ели в разных почвенно-экологических условиях Предкамья Республики Татарстан: автореф.дис. ... канд.с.-х.наук: 06.03.03/ Бажин Олег Николаевич. - Йошкар-Ола, 2004. - 23 с.
3. Булыгин Н.Е. Дендрология / Булыгин Н.Е., Ярмишко В.Т. – М.: МГУЛ, 2002. - 528 с.
4. Бурдин К.С. Основы биологического мониторинга. – М.: Изд-во МГУ, 1985. - 143 с.
5. Ведерников Н.М. Сборник расчетно-технологических карт на основные виды лесохозяйственных работ для условий Чувашской Республики – Казань: ООО «ИОП», 2004. – 456 с.
6. Верхунов П.М., Черных В.Л. Таксация леса: учебное пособие. Йошкар-Ола: Марийский государственный технический университет, 2007.- 396 с.
7. Винокуров В.Н., Демкин В.Е., Маркин В.Г., Шаталов В.Г., Шаталов Л.Д. Машины, механизмы и оборудование лесного хозяйства: Справочник. – М.: МГУЛ, 2002. – 439 с.
8. Выпускная работа бакалавра. Методические указания по структуре и оформлению выпускной работы направления 250100.62 «Лесное дело»/ Н.М. Ятманова, Н.А.Кузнецов, Л.Ю.Пухачёва – Казань: Издательство Казанского ГАУ, 2013.- 12 с.
9. Газизуллин А.Х. Почвенно-экологические условия формирования лесов Среднего Поволжья. Т.1: Почвы лесов Среднего Поволжья, их генезис, систематика и лесорастительные свойства: Научное издание. – Казань: РИЦ «Школа», 2005. - 496 с.

10. Газизуллин А.Х., Садыков Р.А. Дубово-еловые культуры, их состояние, рост и продуктивность в условиях Предкамья РТ // Леса, лесной сектор и экология Республики Татарстан: Сборник научных статей. – Выпуск 1. – Казань: РИЦ «Школа», 2005. – С 214-222.
11. Гаянов А.Г. Леса и лесное хозяйство Татарстана. ГУП ПИК «Идел-Пресс», Казань, 2001. -240 с.
12. Глебов В.П., Верхунов П.М., Урмаков Г.Н. Дубравы Чувашии. - Чебоксары, издательство «Чувашия», 1998. – 199 с.
13. Глушко С.Г., Исмагилов Ш.Х. Лесотаксационный справочник. – Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2006. – 193 с.
14. Карпачевский, М.Л. Всемирный фонд дикой природы (WWF). Основы устойчивого лесопользования: учеб. пособие для вузов / М.Л. Карпачевский, В.К. Тепляков, Т.О. Яницкая, А.Ю. Ярошенко. – М., 2009. – 143 [1] с.
15. Калиниченко Н. П. Дубравы России. Монография. М.: ВНИИЦлесресурс, 2000. - 536 с.
16. Ковязин В.Ф., Мартынов А.Н., Мельников Е.С. и др. Основы лесного хозяйства и таксация леса: Учебное пособие. – СПб.: Издательство «Лань», 2008. - 384 с.
17. Кузнецов Н.А. Проблемы ведения хозяйства в дубравах Татарстана // Леса, лесной сектор и экология Республики Татарстан: Сборник научных статей. – Выпуск 1. – Казань: РИЦ «Школа», 2005. – С 104-108.
18. Курнаев С.Ф. Лесорастительное районирование СССР. - М.: Наука, 1973. - 204 с.
19. Лесной кодекс Российской Федерации. Комментарии: изд. 2-е, доп./Под общ. Ред. Н.В. Комаровой, В.П. Рощупкина, - М.: ВНИИЛМ, 2007. – 856 с.
20. Мальков Ю.Г., Закамский В.А. Мониторинг лесных экосистем.- Йошкар-Ола: МарГТУ, 2006. - 212 с.
21. Мелехов И.С. Лесоведение: Учебник для вузов. - М.: Лесн.пром-сть, 1980. - 408 с.

22. Мелехов И.С. Лесоводство. 2-е изд. Доп.Испр.–М.:МГУЛ, 2002.320 с.
23. Новосельцева А.И., Родин А.Р. Справочник по лесным культурам. М.: Лесн. пром-сть, 1984. - 312 с.
24. ОСТ 5669-83. Пробные площади лесоустроительные. Методы закладки.- М.: Изд-во ЦБНТИлесхоз, 1984.- 60 с.
25. Петров В.Н. Организация, планирование и управление в лесном хозяйстве: Учебное пособие. СПб.: Наука, 2010. - 416 с.
26. Попова А.В., Черных В.Л. Таксация леса. Учебная практика: учебное пособие. Йошкар-Ола:Марийский государственный технический университет, 2009. – 264 с.
27. Родин А.Р. Лесные культуры: Учебник для студ. спец. 260400. - М.:МГУЛ, 2006. - 268 с.
28. Родин, А.Р. Лесомелиорация ландшафтов: Учебное пособие для студентов по направлению 656200 / А.Р. Родин, С.А. Родин, С.Л. Рысин. 4-е изд. доп., испр. - М.: МГУЛ, 2002. - 126 с.
29. Стратегия развития лесного хозяйства Республики Татарстан на период до 2018 года. Казань. 2010. – 71 с.
30. Физико-географическое районирование Среднего Поволжья / Под ред. А.В. Ступишина.- Казань: Изд-во КГУ, 1964.-197 с.
31. Шакиров К.Ш., Арсланов П.А. Почвы широколиственных лесов Предволжья. - Казань: Изд-во КГУ, 1982. – 176 с.
32. Экология: экологический мониторинг лесных экосистем: учебное пособие / Е.М. Романов, О.В. Малюта, Д.Е. Конаков и др. – Йошкар-Ола: Марийский госудасртвенный технический университет, 2008. – 236 с.
33. Экономические вопросы в дипломных проектах. Методические указания по сбору и оформлению материала по экономической характеристике объектов исследования для студентов специальности 260400 «Лесное хозяйство» для очной и заочной форм обучения - Казань: КГСХА, 2004.- 72 с. (составитель: Гаянов А.Г.).