

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 СОСНОВЫХ НАСАЖДЕНИЙ
АЛЬМЕТЬЕВСКОГО ЛЕСНИЧЕСТВА
РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН**

Казань - 2019

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

Кафедра таксации и экономики лесной отрасли

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

**ПОЧВЕННЫЕ УСЛОВИЯ ПРОИЗРАСТАНИЯ И
ПРОДУКТИВНОСТЬ СОСНОВЫХ НАСАЖДЕНИЙ
АЛЬМЕТЬЕВСКОГО ЛЕСНИЧЕСТВА
РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН**

ВКР. КазГАУ – 35.03.01 Лесное дело

Разработал _____ /Карамов А.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 сосновых насаждений Альметьевского лесничества Республики Татарстан" посвящена актуальной теме - изучению состояния лесных культур, произрастающие на различных почвах в лесостепной зоне.

В лесных культурах сосны обыкновенной, произрастающих в зоне деятельности Альметьевского лесничества Республики Татарстан, проведены комплексные исследования лесных фитоценозов и почвенного покрова согласно общепринятым методикам. Изучили также санитарное состояние сосновых насаждений. Деревья на категории состояния подразделяли во время проведения пересчёта.

В ходе исследования заложены три пробные площади. Проведена оценка лесоводственно-таксационных показателей лесных насаждений, морфологические показатели почв.

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. В камеральных условиях вычислены таксационные показатели древостоев. По результатам исследований дана оценка продуктивности и состояния лесных культур, произрастающих на террасированных участках, их лесорастительных свойств почв.

Работа выполнена на кафедре таксации и экономики лесной отрасли факультета лесного хозяйства и экологии Казанского государственного аграрного университета под руководством кандидата сельскохозяйственных наук, доцента Галиуллина И.Р.

Содержание

ВВЕДЕНИЕ	5
ОБЩАЯ ЧАСТЬ	6
1. Природные условия района	6
1.1. Общие сведения о лесничестве	6
1.2. Почвенно-климатические и лесорастительные условия	7
2. Характеристика лесного фонда	10
2.1. Распределение лесного фонда по целевому назначению и категориям земель	10
2.2. Распределение покрытой лесом площади и запасов древесины по породам, классам возраста, классам бонитета и типам леса	14
2.3. Выводы	18
СПЕЦИАЛЬНАЯ ЧАСТЬ	19
3.1. Состояние вопроса	19
3.2. Программа, объекты и методика исследований	26
3.2.1. Программа и методика исследований	26
3.2.2. Общая характеристика объектов исследований	32
3.3. Результаты исследований и их анализ	34
3.3.1 Продуктивность и состояние лесных культур сосны обыкновенной	34
3.3.2. Почвенно-экологические условия произрастания сосновых фитоценозов	43
3.4. Выводы и предложения	51
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК	58

ВВЕДЕНИЕ

Лесные культуры из сосны обыкновенной в Альметьевском лесничестве Республики Татарстан имеют широкое распространение. Распространены различные типы сосновых лесов. В регионе в основном они имеют искусственное происхождение.

Территория Альметьевского района Республики Татарстан, характеризуется лесостепной природной зоной. Здесь распространены склоновые, распаханые земли, деградированные территории, происходит эрозионные процессы. Последнее ежегодно наносит большой урон народному хозяйству.

С целью предотвращения неблагоприятных природных процессов создаются защитные насаждения. Противоэрозионный комплекс включает организационно-хозяйственные, агротехнические, мелиоративные, гидротехнические мероприятия. Защитные лесонасаждения плодородие почв, противодействуют эрозии земель, улучшают гидрологический режим, увеличивают урожайность сельскохозяйственных культур, снижают загрязнение водных объектов, повышают лесистость региона.

Важно создавать продуктивные и устойчивые сосновые леса с учетом почвенных условий произрастания. Для этого необходимо знать закономерности формирования сосняков, климатические, почвенно-экологические условия их произрастания.

Поэтому целью выпускной квалификационной работы является изучение почвенных условий произрастания и продуктивности сосновых насаждений Альметьевского лесничества Республики Татарстан и дать предложения по улучшению их состояния.

ОБЩАЯ ЧАСТЬ

1. Природные условия района

1.1. Общие сведения о лесничестве

В юго-восточной части Республики Татарстан располагается государственное казенное учреждение «Альметьевское лесничество». Контора Альметьевского лесничества находится в районном центре г. Альметьевске. Он расположен в 16 километрах от ближайшей железнодорожной станции Калейкино и в 266 км от города Казань.

Лесничество расположено на территории Альметьевского, Заинского и Бугульминского муниципальных районов (табл.1.1.). Лесистость расположения Альметьевского лесничества составляет 22,5%.

На севере ГКУ «Альметьевское лесничество» граничит с Нижнекамским, на западе с Калейкинским, на востоке с Азнакаевским, на юге с Лениногорским и на юго-востоке с Бугульминским лесничествами.

Альметьевское лесничество расположено в малолесной части республики. В табл.1.1. приводится распределение территории Альметьевского лесничества по муниципальным образованиям.

Акташское участковое лесничество занимает территорию площадью 6354 га.

Кама-Исмагиловское (12671 га) и Миннибаевское (14474 га) участковые лесничества.

Поташно-полянское участковое лесничество занимает самую большую территорию (16667 га).

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

№ п/п	Наименование участковых лесничеств	Административный район	Общая площадь, га
1	Акташское	Альметьевский	1049
		Заинский	5305
	Итого по участковому лесничеству		6354
2	Поташно-полянское	Альметьевский	14700
		Заинский	1967
	Итого по участковому лесничеству		16667
3	Миннибаевское	Альметьевский	14372
		Бугульминский	102
	Итого по участковому лесничеству		14474
4	Кама-Исмагиловское	Альметьевский	10056
		Бугульминский	2615
	Итого по участковому лесничеству		12671
Всего по лесничеству			50166

1.2. Почвенно-климатические и лесорастительные условия

Рельеф района расположения лесничества представляет возвышенную всхолмленную равнину. Она сложена осадочными породами. Также территория расчленена сетью речных долин, балок и оврагов. Происхождение рельефа возвышенности чисто эрозионное.

Абсолютные высоты равнин изменяется от 320-340 м в восточной части района. В западной части высоты равны 200-210 м.

Регион сложен толщей осадочных пород девонского, каменноугольного, пермского возрастов. Последние представлены доломитами, известняками, карбонатами. Нижние отложения перми сильно закарстованы. Верхние представлены глинами, песчаниками, прослойками

мергелей и известняков. На поверхности залегают четвертичные отложения, где развиты аллювиальные, делювиальные, элювиальные и озерно-болотные образования.

Климат района расположения Альметьевского лесничества умеренно-континентальный с продолжительной холодной зимой и среднемесячной температурой воздуха $-11,5^{\circ}\text{C}$. Продолжительность зимы около пяти месяцев. Число дней со снежным покровом достигает до 150. Продолжительность весеннего периода - около 2-х месяцев. Весенний переход среднесуточной температуры через 0°C происходит 10-12 апреля, а через 15°C 1-3 июня. Весна характеризуется быстрым повышением температуры, вызванным увеличением притока солнечной радиации, уменьшением облачности. В марте среднемесячная температура на всей территории отрицательная ($-4,9^{\circ}\text{C}$), в апреле - положительная ($+5,3^{\circ}\text{C}$). Средняя температура мая составляет $+13,5^{\circ}\text{C}$, что на $9-10^{\circ}\text{C}$ выше апрельской. Лето начинается в начале июня. Среднемесячная температура $+19,6^{\circ}\text{C}$. Лето продолжается до начала сентября. Осенью погода пасмурная и дождливая.

В табл. 1.2. приводятся данные о распределении лесов Альметьевского лесничества по лесорастительным зонам и лесным районам. Все участковые лесничества входят в лесостепную зону, относительно лесного района находятся в лесостепном районе Европейской части России.

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

№ п/п	Наименование участковых лесничеств	Лесорастите льная зона	Лесной район	Перечень лесных кварталов	Площадь га
1	Акташское	Лесостепная	Лесостепной район Европейской части Российской Федерации	1-92	6354
2	Поташно- Полянское			1-205	16667
3	Миннибаевское			1-212	14474
4	Кама- Исмагиловское			1-165	12671
Итого:					50166

Породный состав насаждений представлен такими породами, как берёза, липа, вяз, осина. Территория района неоднородна в почвенном отношении. Преимущественное распространение имеют серые лесостепные и черноземные почвы. По правобережью р. Степной Зай большей частью встречаются выщелоченные, оподзоленные, маломощные, среднемощные и редко карбонатные черноземы, а на участке от селения Акташ до с. Поручиково – коричнево-серые и коричнево-темно-серые лесостепные почвы. Мощность гумусового слоя колеблется от 25 до 70 см. По характеру кислотности среды большое распространение имеют почвы, близкие к нейтральным, слабокислые и среднекислые. Все эти почвы положительно от вываются на известкование, но нейтрализация кислых почв пока осуществляется в недостаточной мере.

Поверхностные водные объекты в Альметьевском районе представлены реками Степной Зай, Бигашка, Альметьевка, Нариман, озерами, прудами.

Общая длина водотоков составляет 810 км. На протяжении 48 км на юго-западе Альметьевского района протекает р. Шешма – от устья левого ручья Урта-Чирям (140 км от устья р. Шешма) до устья правого притока р. Шегурчинка (в 92 км от устья р. Шешма). Самый крупный приток р. Шешма – р. Кичуй.

Питание реки Степной Зай осуществляется за счет поверхностного стока, а в период зимней и летней межени в питании реки принимают участие грунтовые воды. Первые признаки ледовых явлений начинаются в первой половине ноября, а ледостав – в начале декабря. Вскрытие реки происходит в конце апреля - начале марта. В р. Степной Зай впадают небольшие речки Бигашка, Альметьевка, сходные по своему режиму, характеру питания и внешнему виду. Реки имеют крутые береговые склоны и небольшие глубины, достигающие в межени лишь в отдельных местах 0,5-1,0 м. По многолетним наблюдениям во время половодья на относительно крупных реках (Ст.Зай, Шешма, Кичуй) проходит в среднем 46-49% годового стока. Малых реках (Мензеля, Зай-Каратай, Урсала и др.) – 60-70%.

Основой для осуществления использования, охраны, защиты и воспроизводства лесов лесничества является Лесохозяйственный регламент Альметьевского лесничества. Возможные объемы использования лесов по видам использования должны обеспечить сохранение и усиление множество разных функций (средообразующих, водоохранных, санитарно-гигиенических и др.) леса в интересах здоровья людей; многоцелевое и рациональное использование лесов для удовлетворения потребностей общества в лесах и лесных ресурсах; воспроизводство и улучшение породного состава, а также качества и продуктивности лесов, их охрану и защиту; сохранение биоразнообразия и объектов историко-культурного и природного наследия.

2. Характеристика лесного фонда

2.1. Распределение лесного фонда по целевому назначению и категориям земель

Альметьевское лесничество расположено в малолесной части Республики Татарстан, лесистость расположения лесничества составляет 22,5% . Распределение лесного фонда Альметьевского лесничества по категориям земель приведена в таблице 1.2. Лесная площадь составляет 88,5% от общей площади лесничества. Распределение общей площади лесничества по категориям и группам лесов приведены в таблице 1.3. По народнохозяйственному значению леса Альметьевского лесничества относятся к защитным и эксплуатационным. Защитные леса занимают площадь 27772 га. Это наибольшая площадь. Далее по занимаемой площади следуют эксплуатационные леса. Они занимают 22429 га от общей площади лесничества (50166 га), покрытой лесом. Леса, расположенные в водоохранных зонах занимают 414 га, леса выполняющие функции защиты природных и иных объектов - 15605. На долю нелесной площади приходится 11,5%. Доля сенокосов составляет 0,5% от общей площади лесничества.

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

Категории земель	Всего по лесничеству	
	площадь, га	%
Общая площадь земель	50166	100
Лесные земли – всего	44389	88,5
Земли, покрытые лесной растительностью – всего	43108	85,9
В том числе: лесные культуры	9011	19,7
Не покрытые лесной растительностью земли – всего	1281	2,6
В том числе:		
- несомкнувшиеся лесные культуры	865	1,8
- лесные питомники; плантации	19	-
- редины естественные	-	
- фонд лесовосстановления, всего	397	0,8
в том числе:		
- гари, погибшие насаждения	66	0,1
- вырубки	215	0,5
- прогалины, пустыри	116	0,2
Нелесные земли – всего	5777	11,5
в том числе:		
- пашни	22	0,1
- сенокосы	264	0,5
- пастбища	426	0,8
- воды	60	0,1
- дороги, просеки	284	0,6
- усадьбы и пр.	196	0,4
- болота	91	0,2
- Сады, тутовники, ягодники и др.	-	-
- прочие земли	4432	8,8

**Таблица. 2.2. - Распределение площади Альметьевского лесничества
по категориям защитности**

№ п/п	Группа лесов, категория защитности и хозяйственные части	Площадь в га	В % от общей площади
	Защитные леса:	27772	55,36
1	<i>Леса, расположенные на ООПТ</i>	-	-
2	<i>Леса, расположенные в водоохранных зонах</i>	414	0,83
3	<i>Леса, выполняющие функции защиты природных и иных объектов</i> в том числе: а) леса, расположенные в первом и втором поясах зон санитарной охраны источников питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения б) защитные полосы лесов, расположенные вдоль ж/д путей общего пользования, федеральных автомобильных дорог общего пользования и а/дорог общего пользования, находящихся в собственности субъекта РФ в) зелёные зоны, лесопарки г) городские леса д) леса, расположенные в первой, второй и третьей зонах округов санитарной охраны лечебно-оздоровительных местностей и курортов	15605	31,11
4	<i>Ценные леса</i> в том числе: а) запретные полосы лесов, расположенные вдоль водных объектов б) нерестоохранные полосы лесов в) противоэрозионные леса г) леса, расположенные в пустынных, полупустынных, лесостепных, лесотундровых зонах, степях, горах д) леса, имеющие научное или историческое значение	11771	23,46
5	Эксплуатационные леса	22429	44,71
ИТОГО ПО ЛЕСНИЧЕСТВУ		50166	100

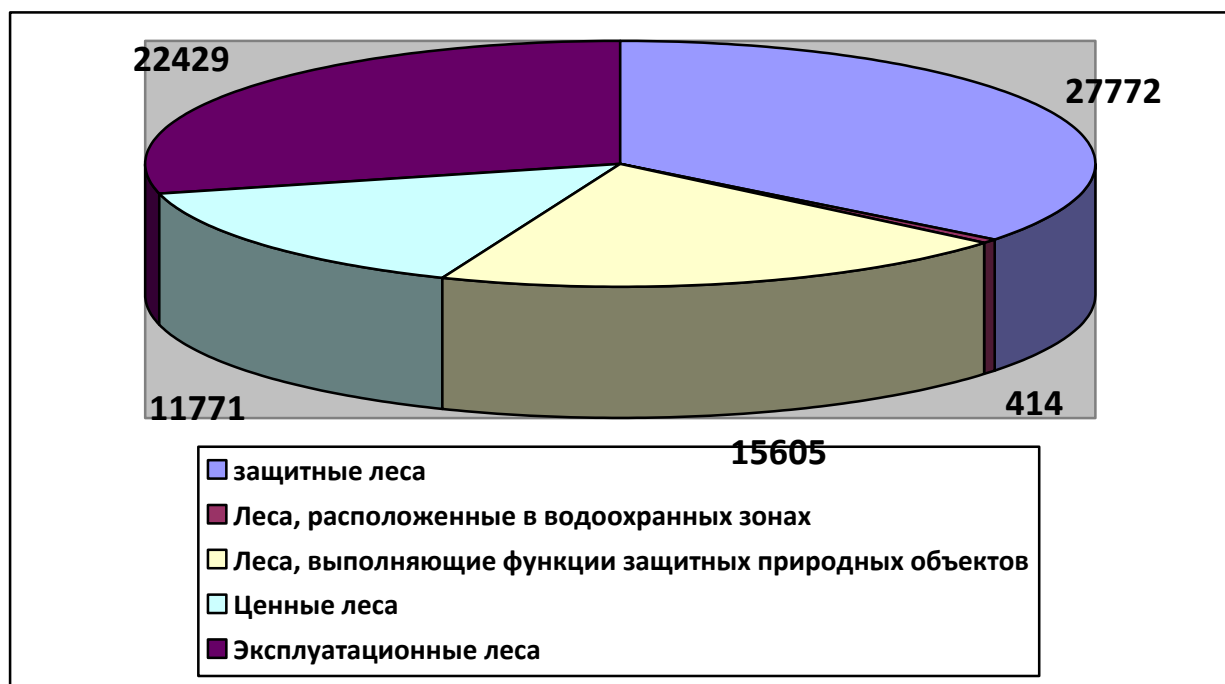


Рис.2.1. Распределение площади ГКУ «Альметьевское лесничество» по категориям защитности, га.

Таблица 2.3. - ООПТ на территории Альметьевского лесничества

№ п/п	Наименование особо охраняемой природной территории, год выделения	Площадь, га		Квартал, выдел	Профиль ООПТ	Краткая характеристика и режим ведения хозяйства
		объекта	охранной зоны			
1	2	3	4	5	6	7
1	П.П. «Бухарайский Бор»	245	-	Поташно-Полянское участковое лесничество, кв 5, 6	Ботанический	Уникальный по породному составу лесной массив по отрогам Уральских гор со множеством родников. Запрещены все виды рубок, кроме санитарных. Запрещены раскопка земель, пастьба скота, движение автотранспорта, любое строительство и другие работы, связанные с разведкой и добычей полезных ископаемых.

На территории ГКУ «Альметьевское лесничество», имеется особо охраняемые природные территории (табл.2.3). Это лесной массив памятник природы «Бухарский Бор», имеет ботанический профиль.

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

Важным аспектом в лесном хозяйстве ГКУ «Альметьевское лесничество» является информация о породном составе, классах возраста, бонитета, типах леса лесничества. Распределение покрытой лесом площади по лесным формациям и классам бонитета приведена в таблице 1.5. Данные таблицы показывают, что хвойные древостои представлены I -II классом бонитета и составляют 8612 га. Твердолиственные породы занимают 6773 га (преобладают насаждения III и IV класса бонитета). Мягколиственные представлены в основном древостоями I-IV классами бонитета.

Таблица 2.4.- Распределение покрытой лесом площади по лесным формациям и классам бонитета (площадь, га)

Преобладающая порода	Классы бонитета				Итого
	I -II	III	IV	V	
Итого хвойных	8612	47			8659
%	99,5	0,5			100,0
Итого т/листв.	139	3664	2951	19	6773
%	2,0	54,1	43,6	0,3	100,0
Итого м/листв.	15611	11872	113		27596
%	56,6	43,0	0,4		100,0
Всего по лесничеству	24362	15583	3064	19	43028
%	56,6	36,2	7,1	0,1	100,0

Лесные насаждения I -II класса бонитета занимают 24362 га. Далее следуют насаждения III класса бонитета- 15583 га. Древостои IV класса бонитета занимают 3064 га. Наименьшую долю занимают древостои V класса бонитета - 19 га.

Распределение площади покрытых лесом земель по полнотам приведена в табл.1.6. В лесничестве преобладают древостои полноты 0,6-0,8. Древостои сосредоточены в хвойных и мягколиственных насаждениях. Твердолиственные породы представлены в основном древостоями полнотой 0,5- 0,7.

Таблица 2.5. - Распределение площади покрытых лесом земель по полнотам (площадь, га)

Преобладающая порода	Полнота						Итого
	0,3-0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9-1,0	
Итого хвойных	49	282	1114	3005	3261	948	8659
%	0,6	3,2	12,9	34,7	37,7	10,9	100,0
Итого т/листв.	111	903	3417	1558	424	360	6773
%	1,6	13,3	50,5	23,0	6,3	5,3	100,0
Итого м/листв.	398	2402	6993	8480	7936	1387	27596
%	1,5	8,7	25,3	30,7	28,8	5,0	100,0
Всего по лесничеству	558	3587	11524	13043	11621	2695	43028
%	1,3	8,3	26,8	30,3	27,0	6,3	100,0

В таблице 1.7 приведено распределение площади покрытых лесом земель по классам возраста ГКУ «Альметьевское лесничество». Данные показывают, что что дуб низкоствольный в средневозрастного класса возраста занимает площадь 2505 га, спелого - 1246 га . Это самые большие площади среди дубняков низкоствольных. Среди дубняков высокоствольных встречаются только молодняки I и II классов возраста (26,6% и 26,9%) и

средневозрастные насаждения площадью 94 га (12,6%). Хвойные формации произрастают в основном по II (445,7%) и III (450,2%) классам возраста.

Формации их хвойных пород рассредоточены следующим образом: преобладают насаждения полнотой 0,6-0,8. Далее следуют насаждения полнотой 0,9-1,0 (948 га); 0,5 (282 га) и 0,3-0,4 (49 га)

Таблица 2.6. - Распределение площади покрытых лесом земель по классам возраста (в числителе - площадь, га; в знаменателе - запас, тыс.км)

Преобладающая порода	Классы возраста						Итого
	I	II	Средне-возрастные	Приспевающие	Спелые	Перестойные	
Хвойные	<u>3371</u>	<u>2875</u>	<u>1727</u>	<u>400</u>	<u>249</u>	<u>37</u>	<u>8659</u>
	117,5	445,7	450,2	118,2	76,3	7,7	1215,6
%	38,9	33,2	20	4,6	2,9	0,4	100,0
Дуб в/с	<u>555</u>	<u>301</u>	<u>94</u>				<u>950</u>
	26,6	26,9	12,6				66,1
Дуб н/с	<u>14</u>	<u>55</u>	<u>2505</u>	<u>958</u>	<u>1246</u>	<u>66</u>	<u>4844</u>
	0,7	2,2	269,5	124,2	168,1	9,7	574,4
Твердолиственные	<u>626</u>	<u>558</u>	<u>3300</u>	<u>977</u>	<u>1246</u>	<u>6,6</u>	<u>6773</u>
	28,6	38,1	349,3	127,1	168,1	9,7	720,9
%	9,2	8,3	48,7	14,4	18,4	1,0	100,0
Мягколиственные	<u>1616</u>	<u>2077</u>	<u>9645</u>	<u>5608</u>	<u>7771</u>	<u>879</u>	<u>27596</u>
	30,1	118,3	1559,7	1188,5	1601,1	147,8	4645,5
%	5,9	7,5	35,0	20,3	28,1	3,2	100,0
Всего по лесничеству	<u>5613</u>	<u>5511</u>	<u>14709</u>	<u>6985</u>	<u>9291</u>	<u>982</u>	<u>43091</u>
	176,2	602,1	2359,4	1433,8	1845,9	165,2	6582,6
%	13	12,8	34,1	16,2	21,6	2,3	100,0

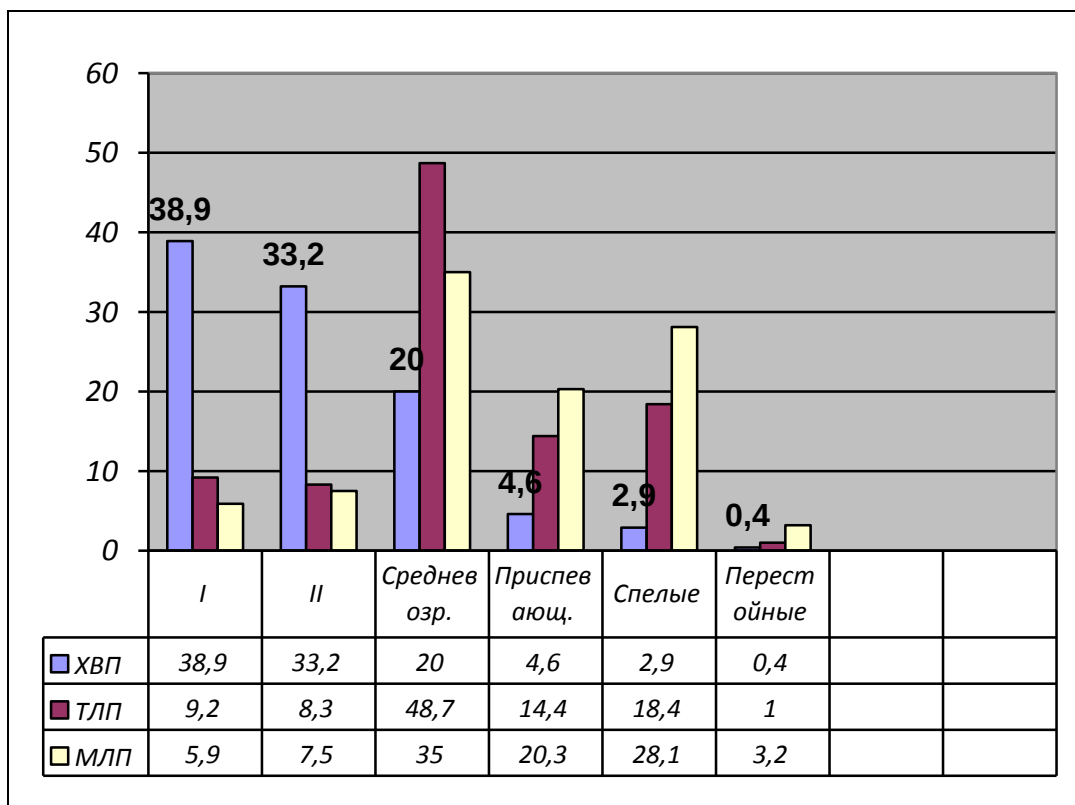


Рис.2.2. Распределение покрытой лесом площади ГКУ «Альметьевское лесничество» по классам бонитета, %

Виды разрешенного использования лесов в ГКУ «Альметьевское лесничество» включает следующее:

Заготовка древесины - 50166 га;

Заготовка живицы – 22295 га;

Заготовка и сбор недревесных лесных ресурсов – 50166 га;

Заготовка пищевых лесных ресурсов и сбор лекарственных растений – 50166 га;

Осуществление видов деятельности в сфере охотничьего хозяйства – 36693 га;

Ведение сельского хозяйства – 36293 га;

Осуществление научно-исследовательской деятельности, образовательной деятельности – 50166 га;

Осуществление рекреационной деятельности – 50166 га;

Создание лесных плантаций и их эксплуатация – 22295 га;

Выращивание лесных плодовых, ягодных, декоративных и лекарственных растений – 50166 га; выращивание посадочного материала лесных растений (саженцев, сеянцев) - 50166 га;

Строительство и эксплуатация водохранилищ и иных искусственных водных объектов, а также гидротехнических сооружений и специализированных портов - 50166 га; строительство, реконструкция, эксплуатация линейных объектов - 36693 га;

Переработка древесины и иных лесных ресурсов - 22295 га;

Осуществление религиозной деятельности - 50166 га.

2.3. Выводы

1. В юго-восточной части Республики Татарстан располагается государственное казенное учреждение «Альметьевское лесничество». Все участковые лесничества входят в лесостепную зону, относительно лесного района находятся в лесостепном районе Европейской части России. В лесничестве имеются благоприятные условия для произрастания различных древесных пород.

2. В почвенном покрове лесов лесничества преобладают серые лесные и коричнево-бурые лесные почвы суглинистого гранулометрического состава, распространены также рендзины.

3. Эксплуатационные леса в лесничестве занимают наибольшую площадь (22429 га - 44,7%) от общей площади лесничества, покрытой лесом. Преобладают древостои с полнотой 0,6-0,8. Высокобонитетные древостои сосредоточены в мягколиственных насаждениях.

4. В составе лесных формаций доминируют мягколиственные формации площадью 27596 га от общей площади покрытой лесом, далее следуют хвойные (8659 га) и твердолиственные (6773 га) насаждения. В составе хвойных насаждений преобладают древостои I-II класса бонитета (99,5%).

СПЕЦИАЛЬНАЯ ЧАСТЬ

3.1. Состояние вопроса

Согласно работе Ермолаева О.П., Игониной М.Е., Бубнова А.Ю., Павловой С.В. "Ландшафты Республики Татарстан. Региональный ландшафтно-экологический анализ" (2007), Альметьевский ландшафтный район - это Альметьевский ландшафтный возвышенный район с Приволжскими липово-дубовыми лесами и Закамско-заволжскими в сочетании липово-дубовыми и липовыми лесами на выщелоченных и типичных рендзинах.

Район относится к суббореальной северной семигумидной ландшафтной зоне, типичной и южной лесостепной ландшафтной подзоне, занимает 4311,2 км². Расположен на междуречьях Шешмы, Степного Зая, Мелли, Стерли (в их среднем течении) По генезису рельеф относится к глубоко расчлененной денудационной, ступенчатой равнине двухъярусных плато Бугульминской возвышенности, где преобладают высоты 280–360 м. Характерной особенностью рельефа является преобладание денудационных поверхностей. Аккумулятивный рельеф развит лишь по днищам и пологим левым склонам долин.

В составе горных пород доминирует (их более 50%) глинисто-мергельные и глинисто-известняковые отложения татарского яруса белебеевской свиты и уфимского яруса верхней перми. Долины рек Бол. Черемшан, Кичуй, Зай-Каратай, Мелля, Мензеля, Лесной Зай, правый склон р. Степной Зай (в верхнем течении) сложены породами глинисто-мергельной и глинисто-известняковой пачки татарского яруса белебеевской свиты и уфимского яруса пермской и триасовой систем. Горные породы, представленные песчано-суглинистой пачкой неогена и плейстоцена, залегают на правобережье р. Степной Зай, в долинах рек Курай-Елга и Сарсаз на востоке района. В долинах рек Шешма, Кувак, на правобережье р. Степной

Зай (в среднем течении), на юге района в долине р. Ютаза распространены известняки и доломиты карбона и перми.

Верхний ярус Бугульмино-Белебеевской возвышенности сложен дочетвертичными породами. Водоразделы и склоны второго яруса сложены соответственно элювиальными и делювиальными средне- и верхнечетвертичными отложениями (суглинки с горизонтами погребных почв). Водоразделы и склоны долин р. Мензеля (в верхнем течении) и ее левых притоков Холодная, Камышлы сложены элювиальными и делювиальными (нерасчлененными) отложениями (суглинки с обломками и щебнем местных пород).

Характер поверхности территории определяет сочетание общего наклона территории к долине р. Кама с отрогами Бугульминской возвышенности. Общее направление спада высот склонов возвышенности наблюдается с юго-востока на северо-запад. Крутизна склонов водоразделов и пойм составляет менее 1° . Крутизна верхних частей склонов $1-2^\circ$. Большое количество поверхностей с крутыми склонами (более 14%). Практически у всех рек наблюдается четко выраженная асимметрия склонов долин. В результате правобережные склоны более крутые (6° и более). Левобережные склоны, наоборот, длинные и пологие ($1-2^\circ$).

Благодаря возвышенному рельефу глубина эрозионного расчленения очень высока и в среднем составляет 162,3 м, определяя высокую энергию рельефа. Максимальное значение показателя – 237 м наблюдается в долине р. Стерля (н. п. Тумутук), минимальное – 53 м в долине р. Мензеля (н. п. Стар. Кашир). Современные эрозионные процессы протекают здесь своеобразно. Несмотря на большую крутизну склонов, свежие овраги встречаются редко, имеют небольшую глубину врезов и быстро проходят стадию активного развития. Вместо оврагообразования в результате в близко расположенных к дневной поверхности трудно размываемых коренных отложений преобладает плоскостной смыв. Плоскостной смыв приводит к образованию узких и

слабоврезанных борозд, напоминающих по внешнему виду на обнаженных крутых участках склонов барранкосы. Лишь в местах развития на склонах делювиальных шлейфов появляются свежие овраги. Средняя густота оврагов по району в три раза ниже, чем по РТ и составляет $0,1 \text{ км/км}^2$, а средняя густота балочного расчленения – $0,7 \text{ км/км}^2$. Максимальная густота оврагов $0,45 \text{ км/км}^2$ (Мензеля - Сарманово); густота балок – $3,3 \text{ км/км}^2$ (Шешма – Алтай). Минимальное балочное расчленение $0,1 \text{ км/км}^2$ наблюдается в б. р. Степной Зай (н. п. Ниж. Надырово). Дефляционноопасные почвы встречаются на 3,2% распаханых земель в бассейнах рек Шешма, Кувак, Мензеля, Урсала, Стерля, в верховьях р. Степной Зай.

В почвенном покрове явно преобладают черноземы выщелоченные (41,1%), и типичные (22,8%), встречающиеся практически повсеместно крупными массивами. Лишь междуречья Мензели, Лесного Зая и Урсалы заняты в основном серыми лесными почвами. Серые лесные почвы также встречаются на склонах долин рек Кувак, Кичуй, Степной Зай. Черноземы типичные приурочены к правобережью р. Бол. Черемшан, левобережью р. Степной Зай, долинами Мелли, Стерли, верховьям Лесного Зая.

Почвы дернового типа сосредоточены вдоль северной границы района мелкими ареалами на водораздельных поверхностях. Лугово-черноземные, торфяно-болотно-низинные, лугово-болотные почвы, солоди и солончаки занимают пониженные участки рельефа в долинах рек Степной Зай, Мелля, Стярле. Пойменные геокомплексы сформированы на аллювиальных дерново-насыщенных почвах. Содержание гумуса в почвах большинства бассейнов довольно высокое и составляет 7,6-7,7%. В бассейнах верховья рек Лесной Зай, Мензеля они снижаются до 3,1-5,9%. Запасы гумуса в слое почв 0-50 см в долинах рек Бол. Черемшан, Шешма, Степной Зай, Мелля максимальные по району – 343 т/га. На остальной территории запасы гумуса ниже – 141-260 т/га.

В геоботаническом отношении район относится к возвышенно-равнинному лесостепному региону Высокого Заволжья и имеет ярко

выраженный лесостепной характер: «каменистые степи» перемножаются с остепненными лугами и широколиственными лесами на крутых склонах. Остепненные луга и луговые степи представлены различными ковыльными ассоциациями и пастбищными средне и сильно сбитыми разнотравно-типчачовыми и полынными модификациями. В составе растительности центральной части преобладают кленово-липово-дубовые неморальнотравяные леса с участием в покрове видов сухих осветленных лесов. Липовые с примесью других широколиственных пород неморальнотравяные леса (табл. 6.270.) встречаются на относительно широких водораздельных поверхностях в междуречьях Шешмы и Кичуя, Степного Зая и Урсалы. Для остальной территории характерны осиновые и березовые с примесью широколиственных пород неморально травяные снытевые, злаково-разнотравные, остепненные леса. В долинах рек преобладают формации вторичных ольшаников и ивняков. В составе пойменных лугов – разнотравно-злаковые сенокосные луга.

Лесистость района 26,8%. Она близка к оптимальной для данной ландшафтной подзоны. Однако с 1800, когда лесистость здесь была 67%, площадь лесов сократилась более чем в два раза. Наиболее залесены долины рек Шешма, Кичуй, Лесной Зая, Зая-Каратай, в два раза. Наиболее залесены долины рек Шешма, Кичуй, Лесной Зая, Зая-Каратай, междуречье Меля – Мензеля, Верховья р. Стерля – здесь леса занимают от 50 до 80% территории элементарных бассейнов. В б. р. Бол. Чермешан, Степной Зая, Урсала и нижнего течения р. Стерля лесистость 10 – 30%. Луга в среднем по району занимают 14,8%. Длительная и интенсивная разработка нефти не могла не сказаться на нагрузках, оказываемых на ландшафты. Здесь самая высокая среди остальных районов плотность нефтяных источников антропогенного воздействия. Антропогенное воздействие на ПТК в районе в основном оценивается как сильное и среднее. Воздействие на ландшафты идет не только

со стороны нефтяной промышленности, но и со стороны агропромышленного и транспортного комплекса.

Исследования почвенно-экологических условий произрастания, продуктивности, фитопатологического состояния лесных фитоценозов в конкретном лесном предприятии позволяет разработать эффективные лесохозяйственные мероприятия, направленные на повышение продуктивности лесов, их устойчивости, способствует сохранению и восстановлению ценных лесных формаций.

Нами изучаются сосновые насаждения в зоне деятельности Арского лесничества. Сосновые насаждения являются особо ценными экосистемами. Они выполняют различные экологические функции в природных ландшафтах: водоохранные, почвозащитные, берегоукрепляющие, санитарно-оздоровительные. В сосновых биогеоценозах произрастают различные виды растений, обитают разнообразные птицы, животные, здесь сохраняется биологическое разнообразие.

Сосна обыкновенная - *Pinus Sylvestris* – дерево от 20 до 40 м высотой, 1 м в диаметре ствола. Крона у деревьев сосны сквозистая. В молодом возрасте крона ширококоническая, у взрослых деревьев яйцевидно-раскидистая, с закругленной или плоской вершиной, высокоподнятая. Ветвление мутовчатое. Ствол цилиндрический, однако, в кроне старых деревьев он разветвляется на толстые ветви, становится неправильным по форме и теряется среди боковых ветвей. Кора молодых деревьев серая, далее становится буровато-красной, с длинными продольными трещинами в нижней части. Здесь образуется толстый слой корки, который составляет до 10 см. Кора в верхней части ствола и на сучьях в кроне оранжево-красноватая, гладкая, отслаивается крупными тонкими пленками с неровными разорванными краями (Булыгин и др., 2002).

Удлиненные годовалые побеги в начале зеленоватые, позже серо-бурые, голые; почки яйцевидные, заостренные, 6-12 мм длиной, буро-коричневые, засмоленные. В возраст половой зрелости сосна вступает с 6-10 лет при росте

на свободе, в насаждениях - с 15-40 лет. Опыляется ветром, в конце весны перед распусканием молодой хвои. Зрелые шишки продолговато-яйцевидные, буро-серые, красновато-коричневые, долго висят на дереве, не раскрываясь. Семена распространяются ветром.

Сосна быстрорастущая порода. Прирост в высоту значительно начинается с 10 до 40 лет. Сосна обыкновенная - *Pinus Sylvestris* может переносить суровый климат севера, а также жаркий климат степей. Она зимостойка, светолюбива, малотребовательна к теплу, к плодородию и влажности почвы. Растет сосна преимущественно на почвах легкого механического состава, на подзолистых серых, бурых и на черноземах, часто на торфянисто-болотных почвах. Корневая система сосны весьма пластичая, она 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 здесь 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)(Булыгин и др.,2002).

Сосна обыкновенная - *Pinus Sylvestris* является важнейшим образователем как равнинных, так и горных светлохвойных 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 полезащитном лесоразведении, она является главной породой при создании лесных культур на песках. Сосновые леса 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.

В настоящее время собран большой экспериментальный материал по изучению почв и растительности лесных биогеоценозов Среднего Поволжья. В научных работах отражены вопросы состояния, продуктивности хвойных культур. В работах отражены взаимоотношения между почвой и лесной растительностью, состояние и условия произрастания сосновых насаждений как искусственного, так и естественного происхождения.

Устойчивость лесных экосистем определяется стабильностью структуры, параметров состояния и процесса трансформации вещества и энергии, которые регулируют рост и развитие особей, продуктивность и динамику численности популяций, сукцессии. Одним из основных аспектов сохранения устойчивости биосистем является непрерывные исследования их компонентов. Исходя из этого следует, что сохранение и восстановление ценных и уникальных лесных формаций, включая сосновые является важнейшей задачей, стоящей перед лесоводами и экологами республики. Для этого важно знать экологические условия формирования сосновых типов леса в каждом конкретном физико-географическом районе, изучить почвенно-экологические условия произрастания сосняков, особенности строения, структуры, развития, лесопатологического состояния лесных насаждений. Эффективным способом повышения лесистости территорий, устойчивости природных ландшафтов является создание лесных культур.

Целесообразно изучать лесные культуры сосны обыкновенной в Закамье Республики Татарстан, их состояние, почвенно-экологические условия произрастания. Биогеоценологические исследования помогут разработать мероприятия по формированию устойчивых сосновых экосистем в условиях Альметьевского лесничества Республики Татарстан.

3.2. Программа, объекты и методика исследований

3.2.1. Программа и методика исследований

Программой предусмотрено изучение почвенных условий произрастания и продуктивности сосновых насаждений Альметьевского лесничества Республики Татарстан.

Исходя из целей исследования решали следующие задачи:

1. Изучить природные условия Закамья Республики Татарстан.
2. Изучить состояние лесного фонда Альметьевского лесничества.
3. Выбрать типичные объекты - лесные культуры сосны обыкновенной Альметьевского 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 Закамья Республики Татарстан. Объекты исследования располагаются на территории Альметьевского лесничества. По теме выпускной квалификационной работы материал собирался в полевой период 2018-2019 годов, в соответствии с программой и методикой сбора материала, составленного совместно с научным руководителем доц. Галиуллиным.

Согласно методики сбора материала предусматривалась закладка пробных площадей в сосновых насаждениях Альметьевского лесничества. Работы по изучению растительности и почв лесных культур сосны обыкновенной 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 полевые принадлежности для изучения растительности и почв (лопаты, мерную вилку, рулетку, топор, бланки для описания биогеоценоза, ручки и др.).

Применяя картографические материалы 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 ученых П.М.Верхунова и В.Л.Черных (2007) и ОСТ 56-69-83, изучали лесоводственно-таксационные показатели сосновых насаждений.

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).

На месте исследования производили фотофиксации для иллюстрирования научных исследований. Перечет деревьев проводился по ступеням толщины с градацией 2 см. Затем определили высоты деревьев преобладающих ступеней толщины (14-15 деревьев). В лесных насаждениях 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.

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 3.2

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. Для более полной оценки почвенного плодородия изученных лесных почв необходимы исследования физических, физико-химических, химических и биохимических свойств почв.

3.2.2. Общая характеристика объектов исследования

На территории Альметьевского лесничества имеются благоприятные природные условия для успешного произрастания сосновых, еловых, дубовых, осиновых, липовых, берёзовых насаждений.

Объектом исследования являются сосновые насаждения различного возраста и условий произрастания Закамья. Они расположены в зоне деятельности Альметьевского лесничества Республики Татарстан.

Пробные площади были заложены в различных кварталах 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. Это насаждения 67-летнего возраста. Класс бонитета I. Почва - серая лесная среднесуглинистая на лессовидных суглинках. Тип лесорастительных условий – Д₂.

Пробная площадь №2 заложена в сосняке разнотравном. Возраст сосновых насаждений 56 лет. Класс бонитета I. Почва - серая лесная среднесуглинистая на лессовидных суглинках. Тип лесорастительных условий – Д₂.

Пробная площадь №3 заложена в сосняке рябиново -разнотравном. Насаждения 74-летнего возраста. Класс бонитета I. Почва – дерново-среднеподзолситая 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 разнотравный, сосняк рябиново-разнотравный. Изученная площадь в сосновых биогеоценозах составляет 0,29-0,36 га.

Таблица 3.3

Общая характеристика лесных биогеоценозов
пробных площадей

<u>ПП</u> площадь, га	Тип леса	Почва	Почвообразующая порода	<u>Тип подстилки</u> ТЛУ*
<u>1</u> 0,32	Сосняк рябиново- разнотравный	Серая лесная среднесуглинист ая	Лессовидный суглинок	<u>модер</u> Д ₂
<u>2</u> 0,60	Сосняк разнотравный	Серая лесная среднесуглинист ая	Лессовидный суглинок	<u>модер</u> Д ₂
<u>3</u> 0,35	Сосняк рябиново- разнотравный	дерново- среднеподзолсит ая среднесуглинист ая	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. На основе почвенных изысканий установили, что тип лесорастительных условий на пробных площадях под пологом лесных насаждений Д₂ - свежая дубрава и С₃— влажная сложная суборь.

3.3. Результаты исследований и их анализ

3.3.1. Продуктивность и состояние сосновых насаждений

Приведём характеристику биоразнообразия растительности сосновых биогеоценозов пробных площадей.

Пробная площадь 1 заложена в сосняке рябиново-разнотравном. Пробная площадь заложена в Альметьевском лесничестве. Это культуры сосны 67-летнего возраста. Класс бонитета I. Состав древостоя 10С+В. Средний диаметр составляет 27,8 см, средняя высота 24,9 м.

В подросте произрастают вяз шершавый, липа мелколистная. В подлеске произрастают рябина обыкновенная, бересклет бородавчатый, крушина ломкая, жимолость обыкновенная. В травяном покрове произрастают: 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. Возраст сосновых насаждений 56 лет. Класс бонитета I. Состав древостоя 10С. Средний диаметр сосны составляет 22,9 см, средняя высота 21,4 м.

В подросте произрастают липа мелколистная, вяз шершавый. В подлеске произрастают рябина обыкновенная, бересклет бородавчатый, крушина ломкая. В травяном покрове произрастают: купена многоцветковая, 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.



Рис.2.1. Лесные насаждения в пригородных ландшафтах города Альметьевск

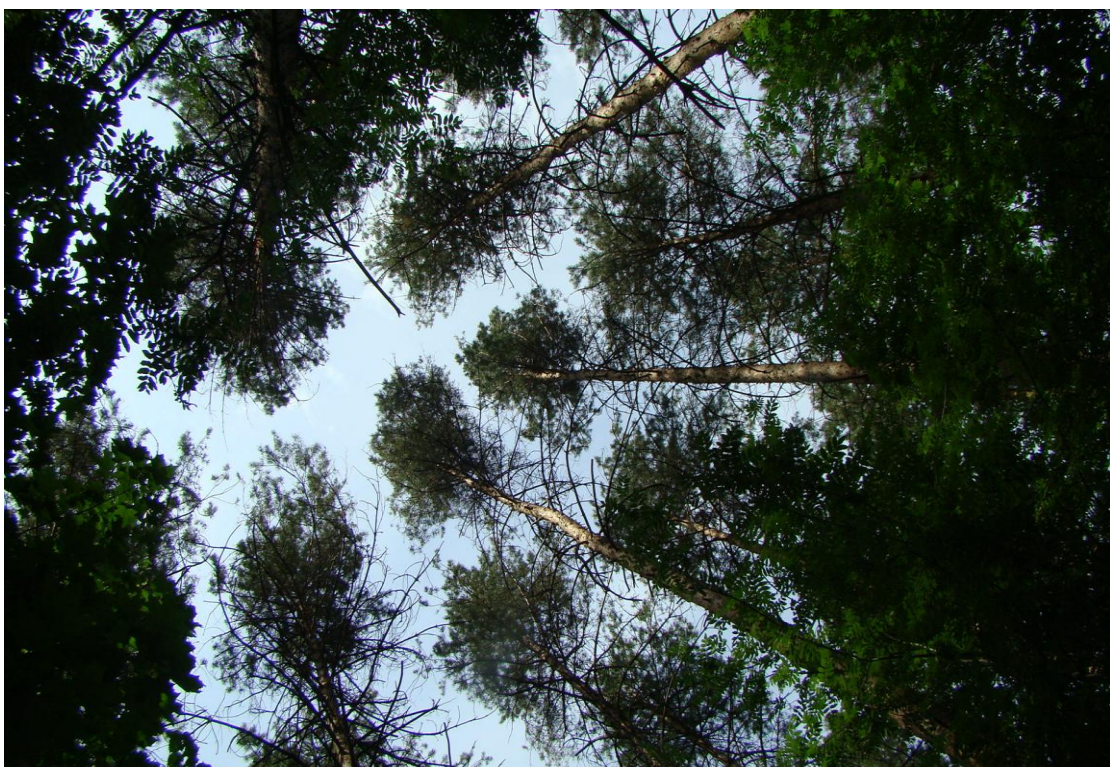


Рис.2.2. Кроны сосновых культур Альметьевского лесничества ПП1

Пробная площадь 3 заложена в сосняке рябиново-разнотравном. Площадь пробы составляет 0,35 га. Макрорельеф – слабоволнистая равнина. Мезорельеф – равнина. Микрорельеф выражен в виде возвышений и понижений 15-20 см. Состав древостоя 9С1Е+Ос,Б. Это культуры сосны 74 летнего возраста. Класс бонитета сосны I. Средний диаметр составляет 30,6 см, средняя высота 25,8 м.

В подросте произрастают вяз шершавый, ель европейская, липа мелколистная, пихта сибирская. В подлеске произрастают бересклет бородавчатый, крушина ломкая, жимолость обыкновенная. 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 Закамье республики.

Флористический состав сосняков изученных пробных площадей (табл.3.4) представлен: 7 видами древесных растений, 8 видами кустарниковых, 22 видами травянистых растений.

Таблица 3.4

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>Tilia cordáta</i>
5	Осина	<i>Pópulus trémula</i>
7	Сосна обыкновенная	<i>Pínus sylvéstris</i>
Кустарниковая растительность		
8	Бересклет бородавчатый	<i>Euonymus verrucosus</i>
9	Жимолость обыкновенная	<i>Lonicera xylosteum</i> L.
10	Клён остролистный	<i>Ácer platanoídes</i>
11	Крушина ломкая	<i>Frangula alnus</i> Mill.
12	Лещина обыкновенная	<i>Corylus avellana</i> L.
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</i> Koelle
17	Гравилат городской	<i>Geum urbannum</i> L.
18	Звездчатка ланцетовидная	<i>Stellaria holostea</i> L.
19	Звездчатка злаковая	<i>Stellaria graminea</i>
20	Земляника лесная	<i>Fragaria vesca</i> L.
21	Какалия копьевидная	<i>Cacalia hastata</i> L.
22	Копытень европейский	<i>Asarum europium</i> L.
23	Крапива двудомная	<i>Urtica dioica</i> L.
24	Купена мелкоцветковая	<i>Polygonátum multiflórum</i> (L.)
25	Лопух обыкновенный	<i>Arctium lappa</i> L.
26	Мятлик гигантский	<i>Poa bulbosa</i> L.
27	Мятлик обыкновенный	<i>Poa trivialis</i>
28	Перловник поникший	<i>Melica</i>
29	Подмаренник настоящий	<i>Galium verum</i>
30	Пролесник многолетний	<i>Mercuriális perénis</i>
31	Сныть обыкновенная	<i>Aegopódium podagrária</i>
32	Чина гороховидная	<i>Láthyrus</i>
33	Чистотел обыкновенный	<i>Chelidonium majus</i>
34	Хвощ полевой	<i>Equisétum arvénse</i>
35	Телиптерис болотный, Щитовник болотный, Болотный папоротник	<i>Thelýpteris palústris</i>
36	Щитовник мужской	<i>Dryopteris filix-max</i>
37	Яснотка крапчатая	<i>Lamium maculatum</i>



Рис.2.3. Здоровые деревья сосны обыкновенной ПП2



Рис.2.4. Продуктивные сосновые насаждения ПП3

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 (56-74 года), 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 вяз шершавый, единичные деревья березы бородавчатой, осина.

Подлесок представлен рябиной обыкновенной, лещиной обыкновенной, бересклетом бородавчатым, жимолостью обыкновенной, крушиной ломкой, черемухой обыкновенной.

Средний диаметр насаждений варьирует в пределах от 22,9 до 30,6 см, средняя высота изменяется в пределах от 21,4 до 25,8 м. Сумма площадей сечения составляет 29,8-37,9 м²/га, а запас древесины сосны на пробных площадях равна 249,7-334,5 м³/га.

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

В табл.3.6. приведена характеристика сосновых насаждений пробных площадей по категориям состояния деревьев.

Таблица 3.5

-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	67	27,8	24,9	I	33,2	334,5
2	1	10С	С	56	22,9	21,4	I	29,8	249,7
3	1	9С1Е+Ос,Б	С	74	30,6	25,8	I	37,9	314,2

Таблица 3.6

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	57	19	11	7	4	2
2	68	17	5	4	3	3
3	52	15	12	8	6	7

Данные таблицы 3.6 показывают, что в насаждениях всех пробных площадей абсолютно преобладают здоровые деревья – без признаков ослабления. Количество здоровых деревьев составляет – 52-68 %, количество ослабленных деревьев – 15-19%, сильно ослабленных 5-12 %, усыхающих - 4-8 %, сухостойных деревьев текущего года (свежих) 3-6 %, сухостойных деревьев прошлых лет (старый) – 2-7 %.

Менее устойчивыми являются сосновые насаждения пробной площади 3. Наибольшей устойчивостью обладает сосняк рябиново-разнотравный пробной площади 2. На состояние сосновых деревьев сильное влияние оказывают природные условия, климат - засуха, холодные зимы и т.д. Это в дальнейшем может привести к развитию в сосновых насаждениях энтомовредителей. Оценка санитарного состояния также показывает, что с возрастом состояние древостоев сосны ухудшается. Выявлено значительное количество сильноослабленных и усыхающих деревьев. Это свидетельствует о нарушении устойчивости насаждений. Важно проводить своевременно лесохозяйственные мероприятия: рубки ухода, санитарные рубки.

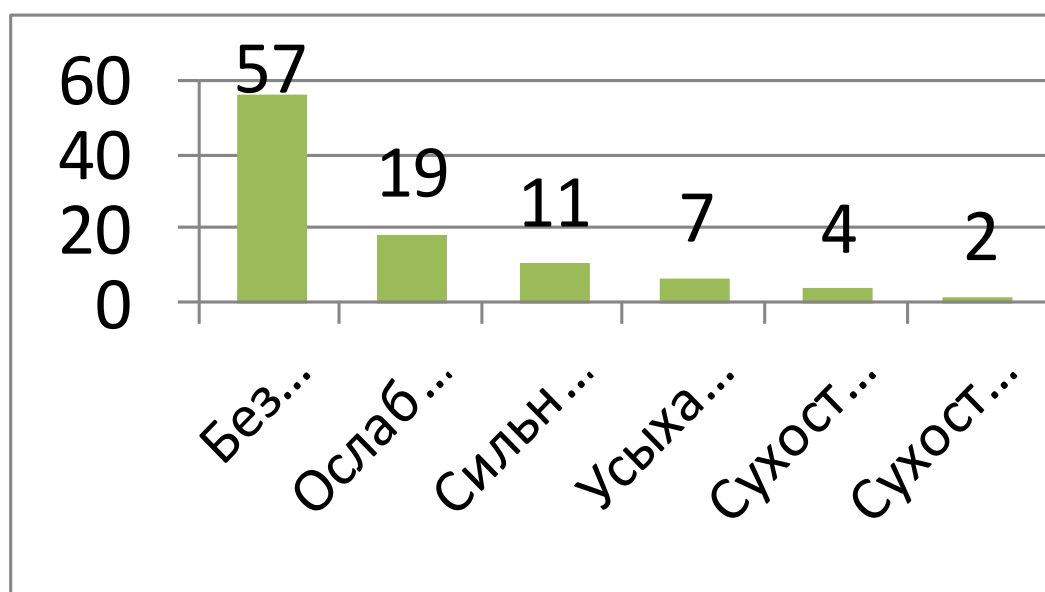


Рис 3.1. Распределение деревьев сосны по категориям состояния, % (ПП 1)

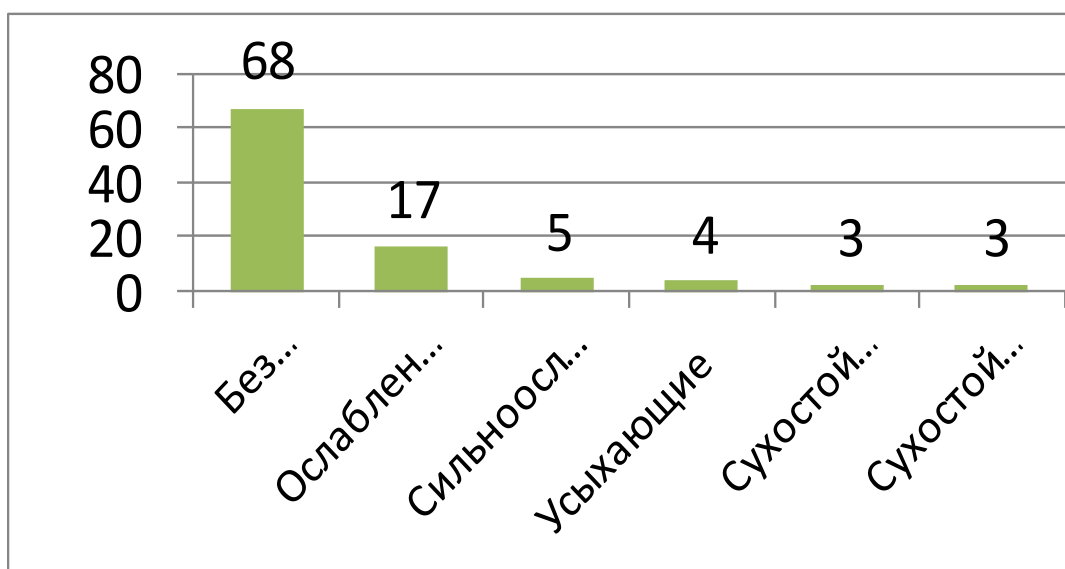


Рис.3.2. Распределение деревьев сосны по категориям состояния, % (ПП 2)

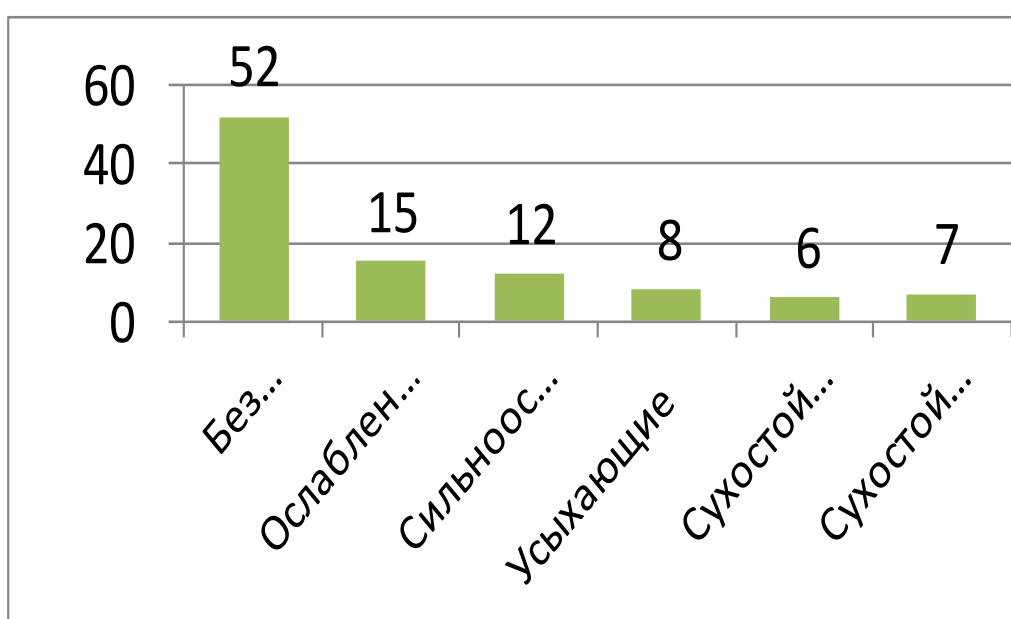


Рис 3.3. Распределение деревьев сосны по категориям состояния, % (ПП 3)

2.3.2. Почвенно-экологические условия произрастания сосновых фитоценозов

Почвы изученных сосновых экосистем по генезису относятся к дерново-подзолистым и серым лесным почвам. Изучена морфологическая характеристика почв сосновых биогеоценозов пробных площадей.

Рельеф – волнистая равнина Закамья. Микрорельеф выражен в виде понижений и возвышений в пределах 15-20 см.

Рассмотрим макроморфологическую характеристику дерново-средне-подзоистой почвы разреза ППЗ, заложенного под пологом сосняка рябиново-разнотравного Альметьевского лесничества 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 15-24 см. Подзолистый горизонт белесовато-серой окраски, слоеватой структуры, слабоуплотненный, свежий, среднесуглинистый, мало корней; переход постепенный.

A2B 24-36 см. Переходный горизонт бурой окраски, комковато-ореховатый, плотный, свежий, среднесуглинистый, пронизан корнями; переход постепенный.

B1 36-89 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-среднеподзолистая 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 сосняка разнотравного Альметьевского 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 мульт-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 отсутствует. 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 следующий почвообразовательный процесс - 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 развитии процесса подзолообразования в профиле почвы разреза 1.

Таблица 3.7

Профильная характеристика почв сосновых биогеоценозов

Показатели характеристики	Пробные площади		
	1	2	3
Почва	Серая лесная среднесуглинистая	Серая лесная среднесуглинистая	Серая лесная 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.

Изучение количества органического вещества в профиле почв показало, что содержание гумуса в дерново-среднеподзолистой среднесуглинистой почве разреза 1 составляет: в горизонте A1 – 3,4%, A1A2 – 2,2%, A2 – 0,8%, A2B – 0,6%, B1 – 0,5%.

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%.

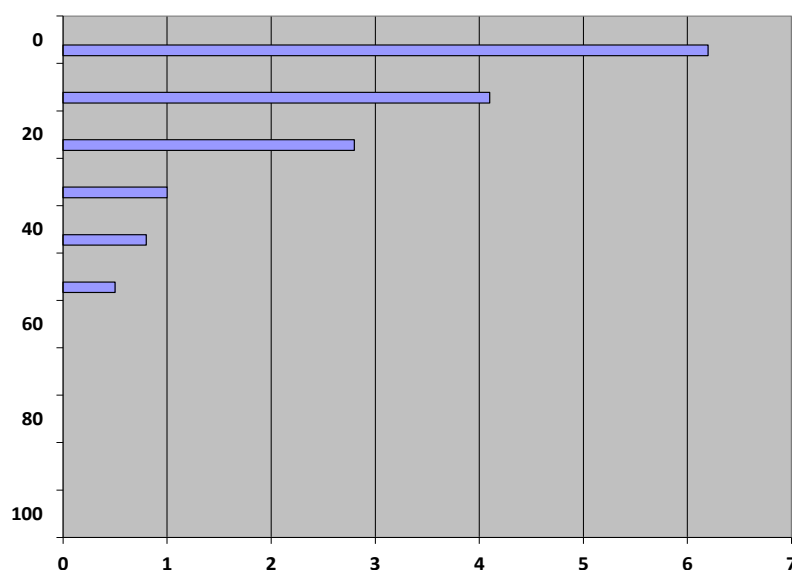


Рис.3.4. Содержание гумуса по профилю серой лесной почвы разреза 2

Проведено изучение физико-химических свойств почв сосновых биогеоценозов.

Таблица 3.8

Физико-химические показатели серой лесной
тяжелосуглинистой почвы (разрез 1)

Горизонт и глубина, см	рН солев ой	Гидрол	Обменн	Насыщ. основа- ниями, %	Подвиж-	Обмен-
		кислот.	ые основан ия		ный фосфор	ный калий
		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

Данные таблицы 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-сильноподзолистая почва.

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 лесных 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 Альметьевского 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. В целом, изученные серые лесные и дерново-подзолистые почвы обладают необходимым плодородием для произрастания высокопродуктивных сосняков. Более высокими лесорастительными свойствами характеризуются серые лесные почвы на лессовидных суглинках.

2.4. Выводы и предложения

1. Лесные культуры из сосны обыкновенной в Альметьевском лесничестве Республики Татарстан имеют широкое распространение. Распространены различные типы сосновых лесов. В регионе в основном они имеют искусственное происхождение.

2. Сосновые насаждения представлены следующими типами леса: сосняк разнотравный, сосняк рябиново-разнотравный. В лесных биогеоценозах имеется богатый подлесок, подрост и травяной покров. Изученные лесные насаждения произрастают на богатых почвах и являются местом хранения биологического разнообразия в Закамье республики. Флористический состав сосняков изученных пробных площадей представлен: 7 видами древесных растений, 8 видами кустарниковых, 22 видами травянистых растений.

3. Сосновые насаждения имеют III-IV классы возраста (56-74 года), 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. Средний диаметр насаждений варьирует в пределах от 22,9 до 30,6 см, средняя высота изменяется в пределах от 21,4 до 25,8 м. Сумма площадей сечения составляет 29,8-37,9 м²/га, а запас древесины сосны на пробных площадях равна 249,7-334,5 м³/га.

4. В насаждениях всех пробных площадей абсолютно преобладают здоровые деревья – без признаков ослабления. Количество здоровых деревьев составляет – 52-68 %, количество ослабленных деревьев – 15-19%, сильно ослабленных 5-12 %, усыхающих - 4-8 %, сухостойных деревьев текущего года (свежих) 3-6 %, сухостойных деревьев прошлых лет (старый) – 2-7 %. Менее устойчивыми являются сосновые насаждения пробной площади 3. Наибольшей устойчивостью обладает сосняк рябиново-разнотравный пробной площади 2.

5. Исследованные сосновые фитоценозы произрастают на серых лесных почвах, развитых на лессовидных суглинках и дерново-подзолистых почвах, развитых на покровных суглинках. Более высокими лесорастительными свойствами обладает серая лесная почва на лессовидных суглинках (Д₂). Подстилки изученных насаждений среднеразложившиеся типа модер.

Нами исследованы продуктивность и почвенные условия произрастания сосновых насаждений Альметьевского 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 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 Альметьевского лесничества Республики Татарстан. При этом во время изысканий следует привлекать геоботаников, почвоведов, лесоводов, экологов, специалистов по селекции и защите растений.

Рубки ухода в насаждениях сосновых хозяйственных секций включает:

-В соответствии с биологическими и экологическими свойствами сосны обыкновенной - *Pinus silvestris* (а также культивируемых в ряде районов Сосны крымской - *Pinus Pallasiana* и других видов) насаждения чистые сосновые и с преобладанием сосны целесообразно выращивать во всех лесохозяйственных округах равнинных лесов европейской части России в условиях песчаных и супесчаных почв, в т.ч. подстилаемых суглинками с широким диапазоном увлажнения от очень сухих до мокрых, где сосна, обладающая ценными хозяйственными свойствами, к тому же не уступает или незначительно уступает по производительности другим породам, способным расти в этих условиях

(группы типов леса -сосняки: лишайниковые, брусничные, кисличные и сложные, черничные, долгомошные, сфагновые). Активное формирование насаждений рубками ухода с учетом экономической эффективности данного мероприятия целесообразно в большинстве групп типов леса, за исключением сосняков сфагновых, иногда долгомошных.

-Для лесов многоцелевого назначения (выполняющих средообразующие функции и служащих источником получения максимального количества древесины различных сортиментов) оптимальный состав сосновых насаждений для групп типов леса со сравнительно плодородными почвами (сосняки кисличные и сосняки сложные) - 9-10 единиц сосны и от одной до единичной примеси березы. Для сосняков брусничных и сосняков черничных участие березы в насаждениях к возрасту спелости может быть определено в количестве 1-2 единиц с возрастанием количества березы к северным и южным округам.

Для сосняков лишайниковых целесообразно сохранение к возрасту спелости большей примеси березы, особенно в северных и южных округах, если она есть в исходных насаждениях, в связи с тем, что она в данных условиях не является опасным конкурентом сосны, играет в насаждении роль почвоулучшающей породы, снижает пожарную опасность и повышает в целом средообразующие функции леса.

-Оставляемая (целевая) примесь березы в насаждениях большинства групп типов леса, где береза является сильным конкурентом сосны и обгоняет ее в росте на первых этапах формирования, должна располагаться группами и переводиться рубками ухода в нижнюю часть полога за счет вырубki наиболее крупных деревьев. В сосняках лишайниковых допустимо любое смешение пород. При выращивании сосны на суглинистых почвах (в условиях коренных еловых типов леса) древостои должны формироваться чистыми или с групповой примесью березы.

-Режим рубок ухода по группам типов леса устанавливается в зависимости от исходного состава насаждений, которые в связи с этим объединяются в четыре группы (или хозяйственные подсекции): сосновые насаждения чистые и с

примесью лиственных до 2 единиц; сосново-лиственные с преобладанием и равным участием сосны в составе (5-7 единиц сосны и 3-5 лиственных); сосново-лиственные с участием сосны в составе 3-4 единицы (6-7 лиственных); лиственно-сосновые с участием лиственных в составе более 7 единиц и сосны менее 3, при достаточном количестве деревьев для формирования древостоев с преобладанием сосны.

-В чистых сосновых насаждениях и с небольшой примесью лиственных (первой группы по составу) в лесах эксплуатационного и многоцелевого назначения рубки ухода в молодняках ведутся только при их высокой густоте (сомкнутости обычно более 0,8), чтобы сформировать устойчивые древостои. В лесохозяйственном округе хвойно-широколиственных лесов начало проведения рубок ухода приходится на вторую половину - конец первого десятилетия. Уход проводится при сомкнутости молодняков 0,8-0,9 и выше, чтобы не допускать длительного роста их в перегущенном состоянии, при котором деревья формируются с сильно вытянутыми стволами, очень короткой по протяженности, сжатой, часто флагообразной кроной с замедленным приростом по диаметру, неустойчивыми к неблагоприятным воздействиям (навалу снега, ожеледи и пр.), особенно при дальнейшем разреживании. Интенсивность рубок в большинстве групп типов леса умеренная (20-30% по массе), в сосняках лишайниковых чаще слабая (15-20%). Повторяемость -от 5-7 до 10-15 лет.

При прореживаниях допускается практически такая же интенсивность рубки, как и при прочистках: от 25-30% по запасу в сосняках сложных до 15-20% в сосняках долгомошных и сосняках лишайниковых.

Проходные рубки проводятся, как правило, только слабой интенсивности (10-20% по запасу). При полноте древостоев менее 0,9 последние проходные рубки проводить нецелесообразно.

При системном формировании древостоев многоцелевого назначения, начиная с молодняков, по программам - Приложение 3.2.3 - 3.2.8. обычно достаточно трех, реже четырех рубок ухода (прочистка в возрасте 8-15 лет, прореживание -25-30, проходная рубка - 45-50 лет).

При рубках ухода в чистых сосняках к нежелательным деревьям, кроме деревьев неудовлетворительного санитарного состояния, относятся в основном отставшие в росте деревья, а также отдельные наиболее крупные ширококронные деревья (типа "волк"), оказывающие отрицательное влияние на лучшие. Часть деревьев мягколиственных пород (при участии их в составе) в сосняках сложных, а также в сосняках брусничных, черничных, долгомошных, отрицательно влияющих на лучшие деревья сосны, подлежит удалению из древостоев.

-В сосново-лиственных насаждениях (второй группы по составу) потребность в рубках ухода для регулирования состава, особенно в группе типов леса сосняки сложные, может наступить довольно рано (в 3-5 лет), так как сосна плохо переносит угнетение обгоняющих ее в росте лиственных и быстро теряет жизнеспособность. Интенсивность осветлений достаточно высокая -от 30 до 60% по массе в зависимости от количества лиственных, опасности угнетения ими деревьев сосны и условий группы типов леса.

При прореживаниях, если состав древостоев не сформирован на более ранних стадиях и насаждение не перешло в первую группу по составу, интенсивность рубок в сосняках сложных, брусничных и черничных - сильная до умеренной (30-45% по запасу), в других группах типов леса - умеренная (20-30%). Проходные рубки проводятся в основном умеренной интенсивности (20-35% по запасу) за счет удаления в первую очередь деревьев мягколиственных пород, при этом целевой состав не всегда может быть достигнут.

-В сосново-лиственных насаждениях с участием сосны 3-4 единицы (группа насаждений 21 по составу), как правило, требуется очень раннее начало рубок ухода: с 3-5 лет в сосняках сложных и брусничных и 4-7 - в сосняках черничных и долгомошных в лесохозяйственном округе хвойно-широколиственных лесов (в лесохозяйственных округах таежной зоны на 2-5 лет позже). Интенсивность ухода в молодняках сильная и очень сильная (до 50-70% по массе при осветлениях и 45-60% при прочистках) - Приложения 3.2.1. и 3.2.2. Повторные осветления и прочистки проводят как только лиственные начинают заглушать сосну.

Прореживания в насаждениях с участием сосны 3-4 единицы при наличии возможности существенно улучшить состав (сохранении достаточного количества деревьев сосны, способных восстановить нормальный рост после освобождения от отрицательного влияния лиственных) ведутся высокой интенсивности в группах типов леса с дренированными и относительно дренированными почвами (30-45 до 50% по запасу) и умеренной интенсивности (25-35%) на переувлажненных почвах.

Проходными рубками обычно нельзя уже достигнуть целевого состава насаждений, но участие сосны можно увеличить на 1-2 единицы, иногда больше, за счет значительной выборки крупных деревьев лиственных пород (интенсивность рубки 25-40%) и снижение полноты до 0,5 в группах типов леса - сосняки сложные и сосняки брусничные.

-Для формирования целевых насаждений из лиственно-сосновых молодняков (в т.ч. лесных культур, заросших лиственными) требуется проведение ранних осветлений, даже при небольшой сомкнутости полога, поскольку сосна не выдерживает длительного нахождения под пологом лиственных (в отличие от темнохвойных пород). Интенсивность рубок практически не ограничивается и может достигать по массе 60-70% и более.

Прочистки при том же составе, если сохранилась жизнеспособность деревьев сосны, ведутся также высокой интенсивности (50-60% по массе).

В дальнейшем, если уход в молодняках своевременно не был проведен и насаждения по составу не были переведены в первую или вторую группу, возможность значительного увеличения доли сосны в составе сократится, и они формируются, как лиственные с примесью ценных хвойных пород, за деревьями которых ведется обычно уход, как за лучшими. 3.2.9. В группах типов леса сосняки сложные и кисличные, черничные, брусничные с наличием ели под пологом сосны формируются высокопродуктивные двухъярусные насаждения. Режим прореживания основного яруса существенно не отличается от режима рубок ухода в чистых сосняках, допускается оставление на выращивание наряду с сосной лучших деревьев ели, вышедших в первый ярус, однако при равных

условиях предпочтение отдается деревьям сосны. Второй ярус разреживается до сомкнутости 0,5-0,6 за счет удаления поврежденных, отставших в росте, с искривленными стволами, без вершины и других нежелательных деревьев ели.

-В условиях коренных групп типов леса еловой и дубовой формаций в смешанных насаждениях с преобладанием сосны ведутся обычно интенсивные рубки, при которых уход осуществляется как за лучшими деревьями сосны, так и ели, дуба или других ценных пород. Вырубаются, как правило, деревья мягколиственных, в первую очередь осина, а в молодняках также разрастающаяся лещина, другие подлесочные и кустарниковые породы.

Прореживания и проходные рубки в сосново-еловых насаждениях ведутся соответственно умеренной (25-30% по запасу) и слабой (15-20%), реже умеренной (до 25%) интенсивности, обеспечивая при этом выращивание к возрасту спелости высокопродуктивных смешанных древостоев.

-При проведении рубок ухода в молодняках часто необходимо применять метод ухода с преимущественным удалением наиболее крупных деревьев мягколиственных пород, обгоняющих в росте сосну, особенно в условиях с достаточно богатыми почвами. Начиная с возраста прореживаний, рубки ухода можно вести с отбором и отметкой целевых деревьев или деревьев будущего. При этом среди лучших выделяется обычно в высокопроизводительных древостоях (1а-11 классы бонитета) соответственно не менее 300-500 на 1 га деревьев будущего, за которыми уход ведется в первую очередь.

К целевым деревьям (деревья будущего) относятся, как правило, наиболее крупные в биогруппах деревья с рангом 1,4 и выше, здоровые 1, II классов роста с прямыми и полнодревесными стволами, нормально развитыми, неширокими, сравнительно высокоподнятыми кронами, но занимающими по протяженности не менее одной трети (и не более половины) ствола, островершинные с темно-зеленой хвоей и ветвями, образующими острый угол со стволом, хорошо очищающимся от сучьев. Целевым деревьям при рубках создают наиболее благоприятные условия, удаляя мешающие им и сохраняя вспомогательные - более мелкие, затеняющие нижние части крон и др.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Беляев, А.Б. Почвенно-климатические факторы продуктивности дуба северного при его интродукции/ А.Б.Беляев, Д.И.Щеглов//Лесоведение. - №1.- 2012.- С.14-21.
2. Булыгин, Н.Е. Дендрология: учебник/ Н.Е.Булыгин, В.Т.Ярмишко. 3-е изд., стереотип. – М.:МГУЛ, 2002. – 528 с.
3. Верхунов, П.М. Лесоустройство: Учебное пособие / П.М.Верхунов, Н.А. Моисеев, Е.С.Мурахтанов – Йошкар-Ола: МарГТУ, 2002.- 444 с.
4. Верхунов, П.М. Таксация леса: учебное пособие / П.М.Верхунов, В.Л.Черных. - Йошкар-Ола: Марийский государственный технический университет, 2007.-396 с.
5. Газизуллин, А.Х. Почвообразование, почвы и лес: Монография/ А.Х.Газизуллин. – Казань: РИЦ «Школа», 2005б. – 540 с.
6. Гаянов, А.Г. Леса и лесное хозяйство Татарстана / А.Г.Гаянов. - Казань: ГУП ПИК «Идел-Пресс», 2001. - 240 с.
7. Глушко, С.Г. Лесотаксационный справочник / С.Г. Глушко, Ш.Х. Исмагилов. - Казань: Казанский ГАУ, 2006 – 193 с.
8. Государственный доклад о состоянии природных ресурсов и об охране окружающей среды Республики Татарстан в 2014 году. – Казань,2015.-531 с.
9. Ерусалимский, В.И. Лесоразведение в степи/В.И.Ерусалимский.- М.:ВНИИЛМ, 2004. - 174 с.
- 10.Ерусалимский, В.И. Следует приостановить снижение площади дубрав/ В.И.Ерусалимский //Лесное хозяйство. - №4.- 2014.- С.15-16.
- 11.Карасев, В.Н. Физиология растений: Учебное пособие / В.Н.Карасев. - Йошкар-Ола: МарГТУ, 2001.- 304 с.
12. Калиниченко, Н. П. Дубравы России. Монография/ Н.П.Калиниченко.- М.: ВНИИЦлесресурс, 2000. - 536 с.

- 13.Кириллов, С.В. Географические культуры дуба черешчатого (QUERCUS ROBUR L.) в Республике Марий Эл/ С.В.Кириллов, А.А.Теплых, В.В.Бочкова, В.А.Мартынов //Лесной журнал. - №1.- 2016.- С.83-88.
- 14.Кожаринов, А.В. Распространение дубовых лесов на территории Восточной Европы за последние 13 тысяч лет/ А.В. Кожаринов, П.В. Борисов //Лесоведение. - №5.- 2012.- С.22-28.
15. Колесниченко, М.В. Лесомелиорация с основами лесоводства. – 2-е изд., перераб. и доп./ М.В.Колесниченко – М.:Колос, 1981. – 335 с.
16. Кузнецов, Н.А. Рекомендации (руководство) по ведению хозяйства в дубравах Республики Татарстан/ Н.А.Кузнецов. – Казань, 2004 – 30 с.
- 17.Курбанов, Э.А. Лесоводство. Международное лесное хозяйство: учебное пособие/ Э.А. Курбанов, О.Н.Воробьев.– 2-е изд Йошкар-Ола: Марийский государственный технический университет, 2010. - 232 с.
- 18.Лебедева, Н.В. Биологическое разнообразие / Н.В. Лебедева, Н.Н. Дроздов, Д.А. Криволицкий. – М.: ВЛАДОС, 2004 – 432 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.Мелехов, И.С. Лесоводство: учебник / И.С.Мелехов. - 3-е изд., испр. и доп. - М.: ГОУ ВПО МГУЛ, 2005. - 324 с.
- 21.Мелехов, И.С. Лесоведение: учебник / И.С.Мелехов. - 4-е изд. - М.: ГОУ ВПО МГУЛ, 2007. - 372 с.
- 22.Наставления по рубкам ухода в равнинных лесах Европейской части России,- М., 1994.
- 23.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.
24. ОСТ 56-69-83. Пробные площади лесоустроительные. Методы закладки.- М.: Изд-во ЦБНТИлесхоз, 1984.- 60 с.

25. Полякова, Г.А. Динамика широколиственных и сосново-широколиственных лесов в долине реки Москвы/ Г.А.Полякова, П.Н.Меланхолин, А.Б.Лысиков//Лесоведение. - №3.- 2012.- С.12-18.
26. Полякова, Л.В. Биохимические особенности суховершинных деревьев дуба черешчатого/Л.В. Полякова, С.Г. Гамаюнова, П.Т.Журова, В.И.Литвиненко //Лесоведение. - №4.- 2014.- С.28-35.
27. Пуряев А.С. Почвенно-экологические функции защитных лесных насаждений Предволжья Республики Татарстан: Автореф. дис. канд. биол. наук.- Казань., 2006.- 22 с.
28. Родин, А.Р. Лесные культуры: учебник / А.Р.Родин.-3-е изд., испр. и доп.- М.:ГОУ ВПО МГУЛ, 2006.- 318 с.
29. Соболев А.Н. О хозяйстве в дубовых лесах Казанской, Симбирской, Херсонской, Харьковской губерний в 1901 году // Лесн. журн. 1903. Вып. 4.
30. Стратегия развития лесного хозяйства Республики Татарстан на период до 2018 года. Казань. 2010. – 71 с.
31. Сухих, В.И. Аэрокосмические методы в лесном хозяйстве и ландшафтном строительстве: Учебник / В.И.Сухих. – Йошкар-Ола: МарГТУ, 2005. – 392 с.
32. Харченко, Н.А. Экология: учебник / Н.А.Харченко, Ю.П.Лихацкий. – 2-е изд. – М.: ГОУ ВПО МГУЛ, 2006. – 399 с.
33. Шакиров, К.Ш. Почвы широколиственных лесов Предволжья/ К.Ш. Шакиров, П.А.Арсланов. - Казань: Изд-во КГУ, 1982. – 176 с.
34. Яковлев А.С., Яковлев И.А. Дубравы Среднего Поволжья: Научное издание. –Йошкар-Ола: МарГТУ, 1999.-352 с.
35. Ятманова, Н.М. Выпускная работа бакалавра. Методические указания по структуре и оформлению выпускной работы направления 250100.62 «Лесное дело»/ Н.М. Ятманова, Н.А.Кузнецов, Л.Ю.Пухачёва – Казань: Издательство Казанского ГАУ, 2013.- 12 с.