

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
Казанский государственный аграрный университет

Кафедра лесоводства и лесных культур

Выпускная квалификационная работа

на тему

«Состояние культур сосны обыкновенной после рубок ухода
в Лубянском лесничестве Республики Татарстан»

Казань - 2018

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
Казанский государственный аграрный университет

Кафедра лесоводства и лесных культур

Допускаю к защите
Заведующий кафедрой лесоводства и
лесных культур
_____ Ятманова Н.М.
«_____» _____ 2018 г.

«Состояние культур сосны обыкновенной после рубок ухода в
Лубянском лесничестве Республики Татарстан»

ВКР. КазГАУ – 35.03.01 Лесное дело

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

Руководитель _____ /Шайхразиев Ш.Ш./ _____
(подпись) (Ф.И.О.) (дата)

Казань – 2018

Оглавление	Стр.
ВЕДЕНИЕ	4
ОБЩАЯ ЧАСТЬ	6
1. Природные условия Лубянского лесничества	6
1.1 Общие сведения о лесничестве	6
1.2 Почвенно-климатические и лесорастительные условия	7
1.3. Гидрология и гидрографические условия	10
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 по породам, классам возраста, бонитетам и типам леса	13
2.3. Распределение лесной площади по типам лесорастительных условий	14
 СПЕЦИАЛЬНАЯ ЧАСТЬ	 15
3.1 Состояние вопроса	15
3.2 Программа, методика и объекты исследований	24
3.2.1 Программа исследований	24
3.2.2 Методика исследований	24
3.2.3 Объекты и объём исследований	25
4. Результаты исследований	27
4.1 Место сосняков в лесном фонде Республики Татарстан	27
4.2 Средние таксационные показатели в сосняках кустарниковых	27
4.3 Средние таксационные показатели в древостоях сосняков мшистых	30
4.4 Сосняки липовые в Лубянском лесничестве	31
4.5 Общее состояние лесонасаждений на пробных площадях	32
4.6 Перечет подроста и подлеска на пробных площадях	34
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	43
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ	44
Приложения	46

ВВЕДЕНИЕ

Несметные богатства нашей Родины, неповторимая красота ее природы, обширные лесные массивы, ценности недр, плодородие почв, воды бесчисленных рек и озер, разнообразный растительный и животный мир - все это общенародное достояние. Поэтому охрана природы, бережное, хозяйское отношение к ней является всенародным делом и составляет важную государственную задачу.

Лес - поставщик кислорода для всего живого, неоценимый фактор здоровья людей, среда обитания для животных и птиц, хранитель и регулятор пресных вод планеты, защитник почв от водной и ветровой эрозии.

Лес служит источником разнообразных ресурсов, сырьем для многих отраслей промышленности. Важнейший из них - древесина. В современных условиях, когда природная среда находится под воздействием миллионов людей, бурного развития промышленности, еще более возрастает ответственность хранителей ее - лесоводов за разумное, бережное использование лесных богатств, восстановление и улучшение природных ресурсов.

Цель исследований: изучение состояния культур сосны обыкновенной после рубок ухода в Лубянском лесничестве.

Задачи исследований: 1. обследование древостоев в культурах сосны обыкновенной Лубянского лесничества; 2. оценка состояния культур сосны обыкновенной пройденных рубками ухода; 3. закладка постоянных пробных площадей.

Для выявления мероприятий направленных по сохранению и эффективном использовании лесных богатств нами было изучено состояние культур сосны обыкновенной после рубок ухода Лубянском лесничестве.

В данной работе использовались материалы лесоустройства, материалы с лесничества, собственные исследовательские материалы, нормативные документы и различные литературные данные.

Проведенное нами исследование направлено на получение представлений об основных тенденциях динамики сосновых лесов в Лубянском лесничестве и выявлению своевременных мероприятий по сохранению и созданию благоприятных условий для роста культур сосны обыкновенной.

ОБЩАЯ ЧАСТЬ

1. Природные условия Лубянского лесничества

1.1 Общие сведения о лесничестве

Лубянское лесничество территориально расположено в Кукморском районе РТ.

Таблица 1.1 - структура лесного предприятия

Лесничество	Административный район	Местонахождение конторы лесничества, почтовый адрес	Общая площадь, га	в том числе долгосрочное пользование, га
Лубянское	Кукморский район	422108, Республика Татарстан, Кукморский район пос. Лубяны	12966,0	0,0
Итого:			12966,0	0,0

Протяженность лесничества с севера на юг - 14 км, с востока на запад - 36 км. Общая площадь земель лесного фонда районного лесничества по состоянию на 01.01.2014 г. составляет 12966 га.

Лесной фонд лесничества представлен компактно распределенным лесным массивом. Количество кварталов 126 шт. средняя площадь квартала 103 га. Лесной фонд лесничества представлен лесным массивом и колочными лесными участками. По территории лесничества протекает река Вятка и множество малых рек, ручьев.

Таблица 1.2 - Характеристика лесных и нелесных земель лесного фонда на территории лесничества.

Категории земель	Всего по лесничеству	
	площадь, га	%
1	2	3
Общая площадь земель	12966	100
Лесные земли – всего	12330	95
Земли, покрытые лесной растительностью – всего	12048	93
Земли, не покрытые лесной растительностью – всего	282	2
в том числе:		
Вырубки	100	1
гари	-	-
редины	-	-
прогалины	-	-
другие	-	-
Нелесные земли - всего	-	-

в том числе:	-	-
просеки	86	
дороги	119	1
болота	119	1
другие	12	

На территории Лубянского лесничества кв. 15, 30, 40, 46, 58-64 имеется особо охраняемая природная территория: памятник природы регионального значения "Река Лубянка", площадью 120 га. Выделенный участок занимает наиболее пониженную часть лесничества, вытянутую вдоль р. Лубянки. ООПТ выделен на основании постановления СМ ТАССР от 24.04.89 г. N 167 и постановления КМ РТ от 29.12.2005 г. N 644.

1.2 Почвенно-климатические и лесорастительные условия

Климатические условия территории предприятия носят умеренно-континентальный характер.

Из общей характеристики климата следует отметить, что среднегодовая сумма осадков составляет 457 мм, причем общая часть выпадает в вегетационный период, среднегодовая температура составляет +2,3, а относительная влажность воздуха – 75%.

Средняя толщина снежного покрова составляет 38 см, преобладают ветры юго-западного направления. Средняя скорость ветра 4-5 м/сек.

Теплый период со среднесуточной температурой 0°C и выше продолжается в среднем 206 дней, продолжительность вегетационного периода (со среднесуточной температурой 5°C и выше) 165 дней (с начала мая по конец сентября), из них в среднем 127 дней температура воздуха бывает выше 10°C. Поздние весенние заморозки наблюдаются даже в первой декаде июня, когда температура воздуха иногда опускается до –3°C.

Осенние ранние заморозки наступают в конце августа. От поздних весенних заморозков особенно страдают побеги дуба и ели, находящиеся на высоте до 2-х метров над уровнем почвы.

Таблица 1.3. - Краткая климатическая характеристика по данным метеостанции

Месяцы	Температура воздуха, °С			Кол-во осадков, мм	Снежный покров, см	Относ. влажн. воздуха, %	Ветры	
	средн. много-летняя	абсол. максим-мальн.	абсол. миним-мальн.				направ-ление	скорость, м/сек
1	2	3	4	5	6	7	8	9
январь	-13,3	3,4	-46,9	26,1	52	83	Ю-З	3,9
февраль	-13,4	2,8	-42,2	23,3	60	79	Ю-З	4,2
март	-7,3	11,0	-36,9	24,8	30	72	Ю-З	3,8
апрель	3,5	24,3	-21,3	24,7	5	71	Ю-З	3,8
май	12,4	31,6	-5,4	36,5	-	62	С-З	3,6
июнь	17,8	34,7	-2,7	55,7	-	67	С-З	3,0
июль	19,3	36,4	-2,9	58,6	-	65	С-З	2,8
август	17,3	37,0	-5,5	49,2	-	70	Ю-З	3,5
сентябрь	10,3	30,5	-6,5	52,1	-	77	З	4,2
октябрь	2,9	25,0	-17,4	42,4	-	81	Ю-З	3,9
ноябрь	-4,2	13,5	-33,2	36,9	10	86	Ю-З	3,6
декабрь	-11,5	3,5	-36,6	32,0	30	86	Ю-З	3,7
средняя за год	2,8			457	38	75		

Поздние весенние заморозки приводят к выжиманию саженцев или на тяжелых почвах в лесных культурах и к повреждению лесных семян. Интенсивность заморозков зависит от особенностей рельефа местности, характера почвы и растительности. Наибольшей силы заморозки достигают в низинах и плохо проветриваемых глубоких долинах, что важно учитывать при производстве лесных культур.

Глубина и характер промерзания почвы зависит от температуры воздуха зимой, влажности почвы в предзимний период, толщины снежного

покрова, характера почв. Глубина промерзания почвы в среднем 90 см и колеблется от 30 до 150 сантиметров.

Реки имеют устойчивый ледяной покров средней продолжительностью 6,0 месяцев, который устанавливается в первой половине ноября. Вскрытие рек происходит в конце апреля, продолжительность ледохода 2-4 дня. Режим уровня рек характеризуется высоким весенним половодьем и наличием летней и зимней межени.

Таблица 1.4. - Распределение лесов лесничества по лесорастительным зонам и лесным районам

N п/п	Наименование участковых лесничеств	Лесорастительная зона	Лесной район	Перечень лесных кварталов	Площадь, га
1	2	3	4	5	6
1	Лубянское	Зона хвойно-широколиственных лесов	Район Хвойно-широколиственных (смешанных) лесов европейской части Российской Федерации	1-126	12966
Всего по лесничеству				126	12966

По геоморфологическому районированию территория лесничества входит в состав Предкамско-Пермского возвышенного плато. Район Предкамья в целом характеризуется развитием эрозионного ландшафта. Представленного склонами гидрографической сети. К их числу относятся склоны долины реки Вятки, имеющие асимметричное террасирование с числом двух и трех террас в пределах склона.

Рельеф территории лесхоза-техникума является типичным для строения левого берега реки Вятки, с выраженными террасами, и носит долинный характер. Поверхность имеет общий склон на запад и юго-запад к долине и руслу реки Вятки. Западная часть территории лесхоза-техникума представляет собой пойму реки Вятки и ее притока – реки Лубянки, с двумя террасами – луговой или пойменной и надлуговой. Река Лубянка протекает через весь лесной массив в юго-западном направлении и долина ее также более или менее выражена нижней и верхней террасами.

Основная, северо-восточная часть лесного массива расположена на водоразделе реки Лубянки и Люги, протекающей севернее границы лесничества. В западной части водораздела выделяется возвышенная точка в квартале 6 с высотой 66 метров над уровнем Вятки. Почвенные условия лесного колледжа довольно разнообразны.

1.3. Гидрология и гидрографические условия

Территория колледжа в гидрографическом отношении выражена слабо. Река Вятка протекает по западной границе, а ее приток речка Лубянка проходит через весь лесхоз с В на З. В пойме этих рек находится 2,5 тыс. га лесов.

Грунтовые воды залегают на глубине 3-5 метров, заболоченность территории незначительная (125 га), что составляет 1 % от общей площади земель лесхоза-техникума. Участки с избыточным увлажнением расположены в поймах реки Вятки и Лубянки, общая площадь которых составляет 668 га, в том числе покрытые лесом земли – 506 га.

Учитывая незначительную заболоченность территории, лесомелиоративные работы не проводились в прошлом и на будущее не планируются. Увеличение площади болот объясняется строительством плотины на реке Лубянка, квартал 91, ежегодным длительным затоплением пойменных лесов на пере увлажненных заболоченных почвах.

2. Характеристика лесного фонда

2.1 Распределение лесного фонда по целевому назначению и категориям земель

Основу лесокультурного фонда лесхоза составляют непокрытые лесом земли в объеме 864 га, в том числе гари погибшие насаждения 36 га, на вырубках 541 га и на прогалинах 287 га. Из общего объема земли, на которых обеспечено естественное возобновление – 493 га, Лесовосстановление искусственным путем – 349 га.

Земель, недоступных для хозяйственного воздействия в лесхозе нет, однако в весеннее-осенний период часть лесосек становится

труднодоступной из-за разлива весеннего паводка, поэтому такие участки, с учетом последующего возобновления, назначены лесоустройством под естественное лесоразведение.

Таблица 2.1. Распределение лесов по целевому назначению и категориям защитных лесов

Целевое назначение лесов	Участковое лесничество	Номера кварталов или их частей	Площадь, га	Основания деления лесов по целевому назначению
1	2	3	4	5
Всего лесов	Без деления на участковые лесничества	1 - 126	12966	
	Итого		12966	
Защитные леса, всего:	Без деления на участковые лесничества	Кварталы:31,48,49,66,67, 83-85,95-97,103-106,111-113,116-126; Части кварталов: 3,7,15-17,22,24, 25,27-30,32,39-41, 45,46,50,55-64, 68,72-74,81,82,86,90,91, 102,107-110,114, 115	3373	
	Итого		3373	
в том числе:				
1) леса, расположенные в водоохранных зонах	Без деления на участковые лесничества	Части кварталов: 3,7,15-17,22,24,25,27-32,39-41,45,46,48, 55-59,63,64, 72-74,81-84,90,91,95,96, 102-104,106-111,114,115, 123-126	821	Лесной кодекс РФ, ст.102. Водный кодекс РФ, ст.65.
	Итого		821	
2) леса, выполняющие функции защиты природных и иных объектов, всего в том числе:	Без деления на участковые лесничества	Части кварталов: 31,48-50, 67,68,85,86,96,97, 104,105	316	
	Итого		316	

Целевое назначение лесов	Участковое лесничество	Номера кварталов или их частей	Площадь, га	Основания деления лесов по целевому назначению
1	2	3	4	5
а) защитные полосы лесов, расположенные вдоль железнодорожных путей общего пользования, федеральных автомобильных дорог общего пользования, автомобильных дорог общего пользования, находящихся в собственности субъектов Российской Федерации	Без деления на участковые лесничества	Части кварталов: 31,48-50, 67,68,85,86,96,97, 104,105	316	Лесной кодекс РФ Постановление Кабинета Министров Республики Татарстан от 29.08.2017 года № 617 «Об утверждении перечня автомобильных дорог общего пользования регионального или межмуниципального значения Республики Татарстан»
	Итого		316	
3) ценные леса, всего в том числе:	Без деления на участковые лесничества	Кварталы: 66,112, 113,116-122; Части кварталов: 31,46,48,49,60-64, 67,83-85,95-97, 103-106,111, 123-126	2236	
	Итого		2236	
а) леса, расположенные в пустынных, полупустынных, лесостепных, лесотундровых зонах, степях, горах	Без деления на участковые лесничества	Кварталы: 117-122; Часть квартала: 124	720	Приказ Рослесхоза от 16.06.2010 г. № 232 «Об отнесении лесов на территории РТ к ценным, эксплуатационным лесам и установлении их границ»
	Итого		720	
б) леса, имеющие научное или историческое значение	Без деления на участковые лесничества	Части кварталов: 46,60 - 64	120	Приказ Рослесхоза от 16.06.2010 г. № 232 «Об отнесении лесов на территории РТ к ценным, эксплуатационным лесам и установлении их границ»
	Итого		120	
в) запретные полосы лесов, расположенные вдоль водных объектов	Без деления на участковые лесничества	Кварталы: 66,112,113 Части кварталов: 31,48,49,67, 84,85,95-97,104-106,123,124,126	1072	Приказ Рослесхоза от 16.06.2010 г. № 232 «Об отнесении лесов на территории РТ к ценным, эксплуатационным лесам и установлении их границ»
	Итого		1072	
г) нерестоохранные	Без деления	Квартал: 116	324	Приказ Рослесхоза от

Целевое назначение лесов	Участковое лесничество	Номера кварталов или их частей	Площадь, га	Основания деления лесов по целевому назначению
1	2	3	4	5
полосы лесов	на участковые лесничества	Части кварталов: 83,95,103,104,111, 123,125		16.06.2010 г. № 232 «Об отнесении лесов на территории РТ к ценным, эксплуатационным лесам и установлении их границ»
	Итого		324	
Эксплуатацион-ные леса	Без деления на участковые лесничества	Кварталы: 1,2,4-6,8-14,18-21, 23,26,33-38,42-44,47,51-54,65, 69-71,75-80,87-89,92-94,98-101 Части кварталов: 3,7,15-17,22,24,25,27-30,32,39-41,45,46,50,55-64,68,72-74,81,82,86,90,91, 102,107-110,114,115	9593	Приказ Рослесхоза от 16.06.2010 г. № 232 «Об отнесении лесов на территории РТ к ценным, эксплуатационным лесам и установлении их границ»
		Итого	9593	

2.2 Распределение покрытой лесом площади и запасов по породам, классам возраста, бонитетам и типам леса

1. Основные лесообразующие породы, которые являются хвойные составляющие 20 % от лесопокрытой площади, в т.ч. сосняки 14 %, ель 5 % и лиственница 1 %, дубовые занимают 12 %, березовые 8 %, осиновые 41 %, липовые 15 %;

2. Лесная площадь составляет 93,4% от общей площади;

3. Средний класс бонитета 1.4. Преобладающими группами типов леса являются ясенниковая 33% и разнотравная 14%;

4. Средняя полнота 0,71;

5. Средний возраст 43 года;

6. Средний запас 161 куб.м.;

Климат района расположения Лубянского лесничества благоприятен для выращивания основных лесообразующих пород, таких как сосна, ель, дуб, береза, липа, осина;

2.3. Распределение лесной площади по типам лесорастительных условий

Основные породы культур в лесхозе сосна, ель, дуб, которые наиболее полно подходят по лесорастительным условиям.

Группа типов леса	Преобладающие породы									Итого
	С	Е	Л	П	Д	Дн	Кл	В	прочие	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
БМШЗЛ									9499	9499
ВЗ								463		463
ДКЛС						6		61		67
ДСКЛП					198	583				781
ЕД		385		35						420
ЕСЛ		3668		130						3798
ЗЛМШ	1689									1689
ЛМШ	474									474
ЛПТР									4874	4874
ОЛТВ									2921	2921
ОСК									1	1
ОСКЛ									10	10
ОСРТР									6563	6563
СКЛ	251									251
СКЛД							293	1		294
СЛЖ	10336		19						4	10359
СЛЩ	114		3							117
ТАЛ									273	273
Итого	12864	4053	22	165	198	589	293	525	24145	42854

Ежегодный размер рубок ухода, установленный лесоустройством: осветление – 629 га, прочистки – 311 га, прореживание – 409 га, проходные рубки – 47 га, всего – 1396 га, выбираемый запас осветленного 2,3 тыс. м³, 4,6 тыс. м³, 14,5 тыс. м³, 2,0 тыс. м³ – всего 23,4 тыс. м³, в том числе ликвидная – ПРЖ – 6,9 тыс. м³, ПРХ – 1,6 тыс. м³, всего – 8,5 тыс. м³.

Ежегодный размер санитарных рубок по площади 369 га, запас общий – 12,9 тыс. м³, в том числе ликвид 8,6 тыс. м³. всего ликвид по лесхозу – 17,1 тыс. м³.

СПЕЦИАЛЬНАЯ ЧАСТЬ

3.1 Состояние вопроса

Сосна светолюбива и потому длительное отенение, особенно другими лиственными породами, заканчивается ее гибелью.

В чистых сосновых молодняках осветления и прочистки часто не проводят, так как считают, что сосновые молодняки в этом возрасте не нуждаются в уходе. Создание оптимального лесного полога в чистых насаждениях нелегкая, но вполне возможная задача. И решать ее надо с возраста осветлений и прочисток. Сосна в большинстве своих местообитаний не подвергается ветровалу и поэтому в таких насаждениях можно проводить сравнительно сильно изреживание, особенно при наличии 2-го яруса и подлеска. В сосняках низкопроизводительных на сухих почвах. На которых охотно поселяются лишайники другие ксерофитные представители напочвенного покрова, где формируются чистые насаждения. Осветления и прочистки если и проводят, то очень осторожно. Сберегая в почве влагу и не допуская солнечных лучейк поверхности почвы. Примесь осины, березы, можжевельника улучшает почву и сохраняет гнездование птиц [30,15].

В свежих и влажных суборях, где в составе основного полога имеется береза и осина, обычно вырубает эти породы, являющиеся в таких условиях конкурентами сосны. Осину удаляют в обязательном порядке даже тогда, когда нет ее сбыта, так как она заглушает сосну и является промежуточным хозяином гриба, способствующего развитию болезни сосны [17, 27].

В благоприятных условиях высокопроизводительные сосняки с дубом, липой, елью и лещиной развиваются при значительной конкуренции между этими разными породами. Поэтому необходимо ослабить эту конкуренцию. От рубок ухода в сосновых молодняках, помимо улучшения условий роста, получают большое количество ценных лесоматериалов.

Когда на песчаных и супесчаных почвах произрастает естественный подрост из ели, в целях восстановления сосны еловый молодняк изреживают, и в несколько приемов за 5—10 лет полностью вырубает для того, чтобы

улучшить условия для поселения сосны. Вышедший из-под соснового материнского полога подрост ели часто используют в хозяйстве. После первого изреживания и внесения удобрений подрост ели крепнет, увеличивает прирост. Вырубленные экземпляры при очередном изреживании реализуют в качестве новогодних елок. На участках, освободившихся от елового подроста, рыхлят почву перед семенным годом сосны или делают посадку сосновых культур. Таким образом, получают хозяйственный, экономический эффект от дополнительного промежуточного пользования и восстанавливают главную, высокопродуктивную древесную породу, соответствующую по своей биологии данным условиям местопроизрастания, иначе ель заменит сосну на борových почвах и долгое время площадь будет занята малопродуктивными насаждениями.

Прочистки в смешанных сосняках проводят с умеренной интенсивностью и повторяют через 3—5 лет. При наличии дуба сохраняют его, если он отвечает условиям среды. В сложных сосняках с примесью березы, осины, дуба, лещины, бука, граба, первые изреживания начинают рано, сразу после смыкания крон. В этих случаях сохранить сосну можно путем проведения сильной и очень сильной интенсивности изреживания через 3 года. Вырубают раньше всего осину, лещину, березу и сохраняют дуб, бук, ель и частично березу [29, 30].

При куртинном (групповом) размещении деревьев осветления и прочистки проводят независимо от общей сомкнутости полога, если в отдельных куртинах имеется опасность заглушения сосны второстепенными породами.

В сложных свежих и влажных сосняках с буком и грабом прореживания повторяют через 5 лет с вырубкой 25—30 % запаса.

Проходные рубки проводят через 10 лет с вырубкой 25 % запаса. Сохраняют бук, дуб, ель, пихту, из которых формируют 2-й ярус. Не проводят рубки ухода в сырых и мокрых борах и суборах.

Способ рубок ухода определяется наличием машин и механизмов. Всегда предпочтительнее механизированный способ формирования древостоев либо линейно-селекционный способ для загущенных лесных культур.

При создании лесосеменных участков культуры сосны до 15—20 лет сильно изреживают. В 20—25 лет изреживают до состояния 300—400 деревьев на 1 га.

Полнота насаждения после прореживания и проходных рубок допускается не менее 0,7.

При проведении рубок ухода в сосновых культурах с 1,5-метровыми междурядьями на придонских песках в молодых культурах 5—6-летнего возраста, не сомкнувшихся в междурядьях, вырубает целые ряды через ряд. В образовавшихся 3-метровых междурядьях дискуют почву вплоть до смыкания культур.

В молодых культурах в возрасте 8—15 лет, сомкнувшихся в междурядьях, более эффективна равномерная интенсивная рубка по низовому методу.

В 10—15-летних сосновых насаждениях с 1,5-метровыми междурядьями в типах условий местопроизрастания сухой и свежий бор и сухая суборь (А1, А2, В1) вырубает каждый 7 или 9-й ряд, а в оставшихся кулисах из 6 или 8 рядов проводят равномерную рубку по низовому методу. После рубки должно быть до 3,5 тыс. деревьев на 1 га. При первоначальной густоте культур 9—10 тыс. стволов на 1 га в оставляемых 6—8-рядных кулисах нужно выбирать 40—50 % числа стволов (20—30 % запаса). Среднее расстояние между деревьями в ряду кулис после рубки должно составлять 1,5 м [21, 25, 26].

В типах условий местопроизрастания свежая суборь и свежая суборева судубрава (В2, ВС2), а также в переходных суборевых типах от свежих к сухим и влажным (В1-2, В2-3, ВС1-2, ВС2-3) уменьшается количество рядов до 4 (вырубает каждый 5-й ряд), проводят низовое изреживание с равномерным размещением оставляемых деревьев (не более 3 тыс. стволов на 1 га).

В результате исследований по изучению роста и продуктивности сосновых насаждений искусственного происхождения на постоянных пробных площадях под влиянием рубок ухода разной интенсивности изреживания было установлено, что наиболее благоприятные условия для роста создаются при выборе 15 % запаса и оставлении 850—1000 стволов на 1 га. Дальнейшее снижение густоты также способствует повышению энергии роста насаждений, но не оправдано с той точки зрения, что не обеспечивает в ближайшее десятилетие компенсацию потери запаса насаждений.

В насаждениях с полнотой 0,9—1 I класса бонитета рекомендуют выбирать за один прием при прореживаниях 30—35 м³, Ia класса бонитета 35—40 м³, 1b класса бонитета 40—45 м³, а при проходных рубках — соответственно 50—60, 60—70 и 70—75 м³/га.

Чибисов Г. А. рекомендует проводить рубку ухода в таежных лесах по принципу «позже, реже, но интенсивнее».

По данным Г. А. Чибисова, при проведении всего комплекса рубок ухода таксовая стоимость березово-еловых древостоев повышается на 50—60 % по сравнению с контрольным [29, 30].

В сосновых молодняках Европейского Севера В. Ф. Цветков выделяет периоды формирования, которые в свою очередь зависят от исходной категории вырубок. Так, молодняки, возникшие на вырубках после пожара, делятся на перегущенные и умеренно густые. В перегущенных черничных сосняках первый прием изреживания назначается в возрасте 25—30 лет с интенсивностью рубки 60—65 % по количеству деревьев. Второй и третий приемы проводят в 32—35 и в 45—50 лет соответственно. Программа предусматривает к 60-летнему возрасту довести густоту до 1,5 тыс. деревьев на 1 га с единичным участием в составе березы.

В брусничных сосновых молодняках первый прием проводят в 20—25 лет, второй в 35—40 лет и третий в 50—55 лет. К возрасту 60 лет обеспечивают также 1,5 тыс. шт. деревьев на 1 га.

В сосновых молодняках, возникающих из подроста предварительного возобновления, В. Ф. Цветков рекомендует два приема изреживания. Первый проводят в 20—25 лет и доводят густоту до 3,5 тыс. шт/га в сосняках черничных, 4,5 тыс. шт/га — в брусничных и до 6 тыс. шт/га — в лишайниковых. К 60 годам после второго приема в черничных типах должно оставаться 1,5 тыс. шт/га, в брусничных — до 1,9 тыс. шт/га и в лишайниковых — до 2,3 тыс. шт/га [30].

Первый прием ухода в сосняках Брянской обл. намечают через 3—4 года после смыкания крон деревьев, для того чтобы свести к минимуму возникающую конкуренцию. Полнота и запас снижаются за счет фоновой категории деревьев на 35—40 %.

Второй и последующий приемы проводят в соответствии с ростом и развитием разреженного леса, т. е. в тот год, когда численность и полнота восстановится до уровня «нормального леса».

В Архангельском институте леса и лесохимии разработаны модели древостоев оптимальной продуктивности для смешанных сосняков и ельников двух групп типов леса на основе анализа роста древостоев при разной густоте и различной интенсивности. В результате было установлено: 1) лучший рост и высокую продуктивность имеют сосняки и ельники, имеющие в составе 15—20 % березы; 2) к северу количество экземпляров березы в составе должно увеличиваться.

Формирование древостоев с учетом этих моделей повышает продуктивность сосняков на 20 %, ельников (в лиственно-еловых насаждениях) на 70 %.

Анализ хода роста сосняков разного возраста и густоты показал, что отношение диаметра D дерева к его высоте H может служить интегральным показателем нормальности роста деревьев. При отношении $D/H = 1$ или близком к единице древостой имеет наилучшую форму стволов и максимальный объем древесины.

Были изучены анатомические и физико-механические свойства для определения качества древесины, формирующейся под влиянием разных режимов рубок (в пределах размерных групп деревьев — минимальные, средние и максимальные). С увеличением возраста увеличивается толщина стенок ранней и поздней древесины и их длина. Например, в 30-летних сосняках при густоте около 1,5 тыс. шт/га формируется древесина с максимальной толщиной стенок трахеид и максимальной длиной. Плотность древесины с возрастом повышается, а с увеличением интенсивности рубок понижается.

В результате рубок ухода установлено, что запас хвой может быть увеличен в 1,1—1,7 раза (в зависимости от возраста), запас ветвей в 1,1—2,7 раза; увеличивается процентное содержание хвой и ветвей в надземной массе.

Постоянное воздействие человека на леса республики Татарстан изменило функциональные характеристики лесов Татарстана. Естественно растущие леса республики повсеместно сменились лесами искусственными, антропогенными по происхождению, ходу роста и развития. Современные условия характеризуются необходимостью тщательного исследования и прогнозирования последствий, передового опыта ведения лесного хозяйства республики во второй половине XX — начале XXI века. В связи со складывающимися природными, в нашем случае лесорастительными условиями необходимо особое внимание обратить на факторы, влияющие на ход лесообразовательного процесса [4, 5].

Для выявления лесных проблем мы должны знать о том как растёт лес. На основании требований лесной науки лесов Татарстана должны быть составлены региональные таблицы хода роста основных типов леса с подразделением насаждений по происхождению и интенсивности антропогенного воздействия. Должны быть таблицы, которые разделяют леса по особенностям происхождения и роста насаждений на таблицы для лесных культур (лесов искусственного происхождения), для антропогенных лесов естественного происхождения, и для лесов естественно растущих — коренных.

Исходным материалом для установления лесохозяйственных мероприятий, в т.ч. промежуточного пользования лесом, могут служить итоги таблиц классов возраста, бонитета, полнот, хода роста древостоев в объекте устройства [14, 13]. Особенно важно знать особенности хода роста лесов при проведении рубок ухода. Согласно Основным положениям по рубкам ухода в лесах России (1993), различают следующие степени интенсивности рубок: очень слабая – до 10% запаса до рубки; слабая – 11–20%; умеренная – 21–30%; умеренно-сильная – 31–40%; сильная – 41–50%; очень сильная – 51% и выше. Их выбор зависит от целевого назначения лесов, типа леса, состава, возраста, класса бонитета, строения, состояния насаждений и целевой установки ухода. В молодняках проводятся более интенсивные рубки ухода по сравнению с насаждениями старших возрастов. В смешанных насаждениях, состоящих из пород, значительно различающихся быстротой роста, интенсивность ухода выше, чем в чистых. В насаждениях быстрорастущих, светолюбивых пород, размер вырубki запаса более высокий, чем в медленнорастущих и теневыносливых. В древостоях высших классов бонитета рубки ухода более интенсивны, чем в низших классах бонитета. Размеры выборки в процентах от запасов полных насаждений для отдельных видов рубок ухода приводятся в региональных наставлениях по рубкам ухода за лесом. Основной придержкой для определения количества древесины, извлекаемого рубками ухода, могут служить данные по естественному отпаду в таблицах хода роста нормальных насаждений. Эти данные получают в лесоустройстве путем закладки постоянных пробных площадей на рубки ухода, а также из материалов прошлого ведения хозяйства в лесхозах.

Поскольку все виды ухода преимущественно связаны конечными целями и задачами промежуточных этапов лесовыращивания, то в практике ведения лесного хозяйства сложилась тенденция увязки их с региональными системами лесохозяйственных мероприятий на зонально-типологической основе. Необходимы таблицы хода роста древостоев составленные на зонально-типологической основе. В Республике Татарстан основные работы в

этом направлении велись учёными Татарской лесной опытной станции. Эффективность лесовыращивания на различных этапах возрастного развития насаждений – важная задача лесного хозяйства, для этих целей и составляются таблицы хода роста лесов.

Отечественные и зарубежные исследования показали, что рубки ухода повышают общую производительность в чистых одновозрастных насаждениях незначительно, лишь до 5–10%. В смешанных же насаждениях регулярный уход позволяет довести этот показатель до 20–30%. Проведением рубок ухода удастся вовлечь в хозяйственный оборот дополнительную древесину, идущую в обычных насаждениях в естественный отпад. Так, по общим таблицам хода роста проф. А.В. Тюрина эта величина в процентах к запасу остающихся на корню деревьев к возрасту спелости составляет по породам: сосна 63%, осина 45%, береза 39%, ольха 33%. Следовательно, промежуточное пользование от рассматриваемых видов рубок за лесом в интенсивных хозяйствах может достигнуть значительных размеров в общем объеме использования. Так как большая часть молодняков сосны в Татарстане искусственного происхождения, то большое значение имеет составление таблиц хода роста для культур сосны [7, 8].

В связи со складывающимися природными, в нашем случае лесорастительными условиями необходимо особое внимание обратить на факторы современного лесообразовательного процесса. Теоретизирование в данном случае практически оправдано, так как направлено в первую очередь на прогнозирование ожидаемого лесорастительного эффекта, его позитивных и негативных сторон, а также даёт научное (объективное) объяснение оригинального опыта ведения лесного хозяйства в ряде передовых лесничеств республики. Быстрый рост лесонасаждений в республике достаточно очевиден, однако этот факт должен быть проиллюстрирован соответствующими таблицами хода роста. Требуется научное объяснение проблема антропогенного ускорения роста [3, 12, 6]

Динамику изменения таксационных показателей с возрастом характеризуют таблицы хода роста насаждений. Таблицы хода роста отображают всю историю развития и роста насаждений разных пород разной продуктивности. Сопоставляя данные этих таблиц, можно получить представление, как будет выглядеть то или иное насаждение к определённом возрасту. Возможность определить историю развития насаждений по таблицам хода роста широко используют в лесном хозяйстве и лесной промышленности. Эти таблицы имеют большое значение при планировании лесного хозяйства, таксации лесных массивов, определении запасов и так далее. В современных условиях необходимы региональные таблицы хода роста современных лесов искусственного происхождения, а также в целом для лесов антропогенных включая производные насаждения, возникшие в результате вырубок и гарей.

Леса обследуемого нами Лубянского лесничества нуждаются в проведении исследований учитывающих особенности их современного роста и развития. Основные тенденции лесообразовательного процесса в современных условиях могут быть оценены в результате сопоставления хода роста лесов в прошлом, и в современных условиях. В ходе наших исследований была получена информация об их состоянии и особенностях роста и развития сосновых насаждений.

3.2 Программа, методика и объекты исследований

3.2.1 Программа исследований

Программой выполняемых нами исследований предусматривалось собрать сведения об особенностях динамики сосновых древостоев в сосняках искусственного происхождения, т.е. в лесных культурах сосны (Анучин, 1977, и др.) произрастающих в Лубянском лесничестве Министерства лесного хозяйства Республики Татарстан [1, 2]/ Маршрутно-рекогносцировочное обследование лесов выполнялось с использованием методических указаний, применяемым при лесоводственно- геоботанических. По материалам лесоустройства и в ходе нашего маршрутного обследования были выявлены наиболее типичные - модальные (средние) древостои в возрасте 30 – 50 лет.

3.2.2 Методика исследований

Для закладки пробных площадей были выбраны участки, которые относятся к наиболее типичным (модальным) соснякам кустарниковым произрастающим на территории Лубянского лесничества. При этом были использованы широко известные требования отраслевого стандарта и иные методические указания для закладки пробных площадей:

1. ОСТ 56–69–83. Пробные площади лесоустроительные. Методы закладки. – М.: ЦБНТИ лесхоз. 1984. – 60 с.
2. ГОСТ 23753–79. Высотомеры лесные: Типы и основные параметры. – М.: Стандартгиз. 1979. – 2 с.
3. ОСТ 56–66–83. Вилки мерные лесные: Технические условия. – М.: ЦБНТИ лесхоз. 1984. – 9 с.
4. Руководство для закладки тренировочных пробных площадей (Глушко, Казанский государственный аграрный университет. 2006. – 46 с.).
5. Расчёт основных таксационных показателей древостоя (Глушко С.Г. Казанский государственный аграрный университет. 2013. – 36 с.).

Для обработки материалов использовалась справочная литература (Лесотаксационный справочник. Глушко С.Г., Исмагилов Ш.Х. Казанский

государственный аграрный университет. 2006. - 193 с. и др.), а также возможности ПК [14].

3.2.3 Объекты и объём исследований

Объектом наших исследований стали, в разной степени повреждённые корневой губкой, пройденные и не пройденные рубками ухода, сосняки кустарниковые в культурах Лубянского лесничества Республики Татарстан.

Участок на пп № 1 (рис.1) лесоустройством 2011 года был отнесён к кварталу № 66, выдел № 19. Лесоустройством 2001 года здесь была установлена следующая таксационная характеристика: Квартал № 66, выдел № 24. Состав – 8С2Б, возраст – 22 года, высота – 13 м, диаметр – 12 см, бонитет – 1, полнота – 0,80, запас – 130 кубометров на га. Подрост отсутствовал. Подлесок из рябины редкий.



Рис. 1 Измерение диаметра дерева на высоте груди

Участок на ПП № 2 (рис.2) лесоустройством 2011 года был отнесён к кварталу № 96, выдел № 32. Лесоустройством 2001 года здесь была установлена следующая таксационная характеристика: Квартал № 96, выдел № 26. Состав – 10С+Б, возраст – 27 лет, высота – 13 м, диаметр – 14 см, бонитет – 1а, полнота – 0,90, запас – 180 кубометров на га. Подрост отсутствовал. Подлесок из рябины и бузины, редкий.



Рис. 2. Участок на пп № 2, закладка ПП

Участок на ПП № 3 лесоустройством 2011 года был отнесён к кварталу № 86, выдел № 7. Лесоустройством 2001 года здесь была установлена следующая таксационная характеристика: Квартал № 86, выдел № 7. Состав – 10С, возраст – 29 лет, высота – 13 м, диаметр – 14 см, бонитет – 1, полнота – 0,90, запас – 180 кубометров на га. Подрост отсутствовал. Подлесок из рябины редкий.

4. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

4.1. Место сосняков в лесном фонде Республики Татарстан

В ходе маршрутно-рекогносцировочных и полустационарных исследований устанавливались таксационные характеристики культур сосны обыкновенной произрастающих в Лубянском лесничестве Республики Татарстан.

В соответствии с данными, приведёнными в справочнике «Лесной фонд России» (на 01.01.2008г.) леса в Республике Татарстан распределяются по своему породному составу следующим образом (табл. 4.1):

Таблица 4.1 - Породный состав лесов Республики Татарстан

Порода	Площадь, тыс.га	Запас, млн.м ³	Средний запас
Сосна	165,3	34,16	206,65
Ель	56,4	4,20	74,47
Дуб высокоствольный	102,7	10,57	102,92
Дуб низкоствольный	60,5	7,49	123,80
Липа	191,3	34,11	178,31
Береза	171,1	26,18	153,01
Осина	231,6	34,51	149,01
Всего покрыт. лесом	1025,5	154,82	150,97

Из табл. 4.1 видно, что сосновые леса занимали и продолжают занимать существенную часть лесного фонда республики, поэтому хозяйственное значение сосняков весьма существенно.

4.2. Средние таксационные показатели в древостоях сосняков кустарниковых

Для расчёта таксационных показателей модальных древостоев сосняков кустарниковых использованы таксационные описания лесонасаждений лесничества (материалы лесохозяйственного Регламента Лубянского лесничества по состоянию на 01.01.2012г.) составленные лесоустроителями Казанского филиала ФГБУ «Рослесинфорг».

В целом культуры сосны обыкновенной в типе сосняк кустарниковый Лубянскому лесничеству отличаются высоким классом бонитета.

Средняя полнота культур сосны обыкновенной в сосняках кустарниковых в возрасте 30 лет составляет – 0,843. Очень высокая полнота в древостоях сосны обыкновенной 2 класса возраста свидетельствует о необходимости обратить особое внимание на своевременное и достаточно интенсивное проведение рубок ухода, в данном случае, необходимо проведение рубок прореживания. На территории Лубянского лесничества молодняки и средневозрастные культуры сосняков кустарниковых имеют завышенную полноту, их необходимо изреживать в ходе рубок ухода до оптимальной полноты 0,6 и в ряде случаев даже до 0,5.

Всего, на территории Лубянского лесничества лесоустройством установлен 401 участок (таксационных выдела) с сосняками кустарниковыми искусственного происхождения. В том числе, молодняков – 282, средневозрастных – 103, приспевающих – 13, и со спелыми древостоями – 3 участка.

Расчёт средних показателей высоты (ср. Н, м), таксационного диаметра (ср. Д, см), относительной полноты (ср. Р), абсолютной полноты (ср. G, м²/га), и запаса стволовой древесины (ср. М, м³/га) был выполнен в процессе математического анализа всех сосняков кустарниковых Лубянского лесничества (табл. 4.2) по десятилетним периодам.

Состояние культур сосны обыкновенной в возрасте молодняков (до 40 лет) очень хорошее, они отличаются высокими показателями относительной полноты, классом бонитета, запасом растущей древесины и хорошими прочими основными таксационными показателями.

Выполненное обследование древостоев показало, что в Лубянском лесничестве древостои основных возрастных групп имеют следующие усреднённые характеристики:

Таблица 4.2 - Расчётные таксационные показатели (ТП) модальных древостоев сосняков сложных кустарниковых Лубянского лесничества (культуры)

ТП	Возрастные группы, лет									
	Молодняки				средневозр.		приспевающ.		Спелые	
	1-10	11-20	21-30	31-40	41-50	51-60	61-70	71-80	81-90	100
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Тип	СК – сосняк сложный кустарниковый (в культурах)									
ГЛУ	С – 2									
Σ	29	36	145	72	54	49	12	1	2	1
ср.Н	4,69	8,69	13,58	17,39	20,13	22,96	24,75	25,00	25,00	27,00
ср.Д	5,17	9,78	13,85	19,54	20,00	24,08	26,00	28,00	33,00	36,00
ср.Р	0,703	0,731	0,843	0,815	0,720	0,694	0,642	0,600	0,700	0,500
ср.Г	12,250	17,666	24,460	32,886	29,952	31,188	29,888	28,320	33,040	24,550
ср.М	41,30	94,17	202,44	300,51	294,48	337,41	339,84	325,20	379,40	297,50

Практически все обследованные древостои чистые по составу и простые по возрастной структуре. Усреднённая формула породного состава имеет следующий вид: 9С1Б. Класс бонитета повсеместно, за очень редким исключением, в сосняках сложных кустарниковых искусственного происхождения наивысший, и равен Ia. В целом условия для произрастания сосняков искусственного происхождения максимально доброкачественные.

Как уже отмечалось выше, нами учтены и сосняки кустарниковые естественного происхождения. В виду малочисленности таких лесов, расчёт средних значений нами не производился. Собранные материалы по соснякам естественного происхождения необходимы для дальнейшего их обобщения, в целях уточнения таблиц хода роста сосняков, для региона Предкамья Республики Татарстан. Сведения о таксационных показателях сосняков кустарниковых естественного происхождения нуждаются в дополнительном сборе и обобщении.

Древостои естественного происхождения в сосняках кустарниковых Лубянского участкового лесничества имеют большой возраст, полнота их с возрастом сильно снижается, молодняков естественного происхождения в лесном фонде нет. Молодняки сосны обыкновенной естественного происхождения распространены в районе исследований на брошенных пашнях.

4.3. Средние таксационные показатели в древостоях сосняков мшистых

Всего, на территории Лубянского лесничества лесоустройством было выявлено 97 участков (таксационных выделов) с сосняками мшистыми искусственного происхождения. В том числе, молодняков – 72, средневозрастных – 18, и припевающих – 7 участков.

Культуры сосняков мшистых в Лубянском лесничестве в основном относятся к молоднякам 2 класса возраста (21-40 лет). Молодняков 1 класса возраста мало, несколько больше припевающих и ещё больше средневозрастных.

По показателям роста мшистые сосняки отличаются от сосняков кустарниковых лесничества. Мшистые сосняки, в отличие от сосняков кустарниковых, растут в высоту немного помедленнее, зато имеют лучшие показатели роста по таксационному диаметру (табл. 4.3). По показателям относительной полноты сосняки мшистые и кустарниковые не имеют существенных отличий. Полнота повсеместно имеет тенденцию возрастать, до максимума в возрасте 30 лет, достигая максимальных значений в этом возрасте у сосняков кустарниковых – 0,843, и у мшистых – 0,857.

Таблица 4.3 - Расчётные таксационные показатели (ТП) модальных древостоев сосняков мшистых Лубянского лесничества (культуры)

ТП	Возрастные группы, лет							
	Молодняки				средневозрастные		припевающие	
	1-10	11-20	21-30	31-40	41-50	51-60	61-70	71-80
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Тип	СМШ – Сосняк мшистый (в культурах)							
ТЛУ	В 2							
Σ	-	6	47	19	12	6	4	3
ср.Н	-	8,83	12,81	16,53	18,83	21,67	23,75	25,00
ср.Д	-	9,78	13,85	19,54	20,00	24,08	26,00	28,00
ср.Р	-	0,717	0,857	0,842	0,767	0,750	0,625	0,533
ср.Г	-	17,324	24,480	30,492	30,096	32,620	28,334	25,016
ср.М	-	91,59	170,85	269,64	285,00	339,75	316,20	287,26

Обобщённые показатели в таблице 4.3 дают представление об особенностях динамики основных таксационных показателей сосняков

мшистых искусственного происхождения произрастающих в условиях Лубянского участкового лесничества.

Кроме сосняков мшистых искусственного происхождения лесоустройством учтены сосняки естественного происхождения, таких оказалось всего 7 участков. Сосняки мшистые естественного происхождения необходимо исследовать на предмет уточнения уже имеющихся таблиц хода роста сосновых насаждений европейской части РФ.

Сосняки естественного происхождения встречаются в условиях Предкамья РТ сравнительно редко, поэтому необходимо обобщить всю имеющуюся информацию о ходе роста естественных древостоев сосны обыкновенной в современных условиях, для составления региональных таблиц хода роста лесов естественного и искусственного происхождения.

4.4. Сосняки липовые в Лубянском лесничестве

В Лубянском лесничестве наряду с сосняками кустарниковыми и мшистыми отмечено несколько участков с сосняками липовыми искусственного происхождения (10 выделов) и естественного происхождения (тоже 10 выделов). Расчёт средних таксационных показателей ввиду малой выборки не выполнялся.

Сосняки липовые Лубянского лесничества чистые по составу и простые по возрастной структуре. Класс бонитета повсеместно 1а. Полнота в культурах несколько выше, чем в коренных сосновых лесах.

Кроме сосняков кустарниковых (85%), сосняков мшистых (125%), и сосняков липовых (менее 1%), иных типов сосновых лесов. Сосняки искусственного происхождения в культурах составляют около 90% всех сосняков лесничества. Так как в лесничестве заметно абсолютное преобладание сосняков кустарниковых в культурах, причем на стадии молодняков и средневозрастных, то мы и заложили наши пробные площади в таких, наиболее типичных древостоях.

4.5. Общее состояние лесонасаждений на пробных площадях

Закладка пробных площадей выполнялась в древостоях сосны модальных, хозяйственных групп возраста – молодняки и средневозрастные. Всего нами было заложено четыре пробные площади, характеризующие состояние молодняков и средневозрастных (II-III классов возраста) сосняков искусственного происхождения, относящихся к наиболее распространённому в Татарстане типу леса - сосняки сложные кустарниковые.

Стационарные исследования (на пробных площадях) выполнялись в местах, где сотрудниками лесничества в зимний период проводились рубки ухода. Постоянные пробные площади были заложены в защитных лесах в достаточно распространённом типе леса сосняк сложный - кустарниковый занимающий в Лубянском лесничестве значительную площадь (около 2 тыс.га, т.е. примерно половину сосняков Лубянского лесничества РТ). Все пробные площади заложены в сосняках искусственного происхождения. Тип условий местопроизрастания – свежие С₂. Рельеф выровненный, положение повышенное. Почва оподзоленная супесчаная свежая. Обследованные участки расположены на землях, вышедших из под сельскохозяйственного использования.

В подросте были отмечены берёза, ива, липа. На ПП № 1 (36 летний древостой не повреждён) подрост и подлесок очень редкий, на ПП № 2 (41 летний древостой слабо повреждён усыханием) подрост и подлесок средней густоты, а на ПП № 3 (44 летний древостой существенно повреждён усыханием) количество подроста и подлеска постепенно увеличивается. В составе подроста преобладает берёза, видовой состав подлеска представлен преимущественно лещиной, рябиной, малиной, бересклетом (табл. 4.4).

Таблица 4.4 - Таксация подростка и подлеска на ПП № 2 (2 вар.), № 2 (1 вар.), № 3

Виды	пп № 1		пп № 2 (2 вар.)		пп № 2 (1 вар.)		пп № 3	
	на 100 м ²	на 1 га	на 100 м ²	на 1 га	на 100 м ²	на 1 га	на 100 м ²	на 1 га
Подраста	Количество подраста, шт							

Сосна	-	-	-	-	-	-	1	100
Дуб	-	-	-	-	-	-	1	100
Липа	-	-	1	100	1	100	2	200
Берёза	-	-	-	-	1	100	1	100
Итого:	-	-	1	100	2	200	5	500
Подлеска	Количество подлеска, шт							
Рябина	10	1000	8	800	10	1000	9	900
Клён	2	200	2	200	2	200	1	100
Бузина	4	400	4	400	5	500	8	800
Малина	-	-	2	200	3	300	3	300
Бересклет	-	-	-	-	1	100	1	100
Итого:	16	1600	16	1600	21	2100	22	2200

Как видно из данных таблицы 4.4 количество подроста и подлеска постепенно увеличивается со снижением полноты древостоя. Изреживание древостоев приводит к разрастанию подроста и особенно подлеска.

В живом напочвенном покрове представлено лесное разнотравье, выделяются виды: звездчатка, копытень, ландыш майский, грушанка.

Все пробные площади заложены в лесах одного типа находящихся на примерно одном этапе своего возрастного развития (возраст 36-44 лет), в хозяйственных группах возраста (молодняки и средневозрастные). На ПП № 1 рубки ухода не проводили, а на ПП № 2 и № 3 провели рубки ухода разной интенсивности. Только на ПП № 1 (36 лет) лес ещё не повреждён, на ПП № 2 (41 год) лес повреждён слабо, а на пп № 3 (44 года) повреждения древостоя более сильные. Поэтому наши пробные площади составляют различные пути развития сосняка кустарникового - сложного в Лубянском лесничестве, в связи с выполняемыми рубками ухода и степенью поврежденности древостоя (предположительно корневой губкой).

4.6. Перечёт подроста и подлеска на пробных площадях

Таксационное описание древостоя получено на пробных площадях после сплошного перечёта всех деревьев. Пробные площади могут использоваться в дальнейшем как постоянные, для исследования динамики древостоев.

Для понимания важности выполненной работы и современного состояния древостоев, необходимо отметить следующее:

1. На ПП № 1 (36 лет) рубки ухода лесничеством не проводились. Состояние древостоя отличное, по краям лесного массива заметны следы повреждения деревьев и их усыхания. Усыхание культур сосны в данных условиях начинается после 35 летнего возраста культур, и становится заметным при визуальном осмотре лесонасаждений (табл. 4.5).

2. На ПП № 2 (41 год) были проведены экспериментальные рубки (в 2011 году). На ПП № 2 (вариант 1) рубки были интенсивные, с выборкой около 25% запаса. На ПП № 2 (вариант 2) рубки были слабо интенсивные, с выборкой до 10% запаса (табл. 4.6.). Интенсивная вырубка в 1 варианте привела к существенному снижению относительной полноты до 0,6. Слабая выборка в варианте 2 на относительную полноту не повлияла, и она составляет около 1,0. Усыхание деревьев продолжается и во всех вариантах составила по 20 кубометров на гектар. Мы сделали вывод о развитии усыхания сосны, хорошо заметным в возрасте около 40 лет. Проведенные рубки ухода в возрасте 35-40 лет сдерживают гибель сосен, но остаётся вероятной гибель древостоя в дальнейшем в течении ревизионного периода (10 – 15 лет).

3. На ПП № 3 (45 лет) были выполнены рубки ухода (в 2010 году). Выборка была средней интенсивности и составила около 15-20 %. Проведённая рубка позволила сохранить древостоя до настоящего времени, но гибель деревьев продолжается и принимает угрожающие масштабы (сухостой на 2018 г. составил более 30 кубометров на га). Относительная полнота теперь составляет около 0,45, древостоя стал низко- полнотным. Существует опасность дальнейшего снижения относительной полноты, формирования редины, и неблагоприятной смены культур сосны обыкновенной на молодняк берёзы. Выше уже заметно начало развития подлеска и появление

разнообразного подроста, который будет подавлен быстро-растущими породами, вероятнее всего берёзой.

В целом древостой на всех наших ПП находятся в «возрасте риска» и в ближайшее время необходимо отслеживать их динамику. В районе исследований нами выявлено, что практически все культуры сосны обыкновенной к 50 годам подвержены массовому усыханию с неблагоприятной сменой пород. Данные процессы нуждаются в детальном исследовании.

Таблица 4.5 - Таксация древостоя на ПП 1

Ступени толщины	п.п. № 1 - 0,25 га, порода – Сосна		
	Количество деревьев растущих/сухих, шт.	Суммы площадей сечений, м ²	Объёмы деревьев растущих/сухих, м ³
8	66/22	0,330	1,65/0,55
12	154	1,694	10,78
16	264	5,280	42,24
20	44	1,364	12,32
24	44	1,980	18,92
Итого: на 1 га	572/22 2288/88	10,648 41,592	85,91/0,55 343,64/2,20
Площадь сечения среднего дерева – 0,01962 м ² , разряд высот – 2; Состав 10С; Средний диаметр – 15,8 см; Средняя высота – 16,4 м СПС–41,592 м ² /га; Полнота относительная–1,1; Возраст–36 лет; Бонитет- Ia; Запас - 343,64 м ³ / га; Сухостой - 2,20 м ³ / га			

Участок на ПП № 1 лесоустройством 2011 года был отнесён к кварталу № 66, выдел № 19. Лесоустройством 2001 года здесь была установлена следующая таксационная характеристика: Квартал № 66, выдел № 24. Состав – 8С2Б, возраст – 22 года, высота – 13 м, диаметр – 12 см, бонитет – 1, полнота – 0,80, запас – 130 кубометров на га. Подрост отсутствовал. Подлесок из рябины редкий. Была запроектирована ландшафтная рубка рекреационного назначения, интенсивностью в 15% (не выполнена).

Пробная площадь № 2 заложена в культурах сосны обыкновенной, где работники лесхоза выполняли экспериментальные рубки ухода (по вариантам). Мы посчитали необходимым, отследить результаты экспериментальных работ, ведущихся в Лубянском лесничестве.

Таблица 4.6 - Таксация древостоя на ПП №2 (вариант 2)

Ступени толщины	п.п. № 2 (2 вар.) - 0,25 га, порода – Сосна		
	Количество деревьев растущих/сухих, шт.	Суммы площадей сечений, м ²	Объёмы деревьев растущих/сухих, м ³
8	17	0,085	0,42
12	68/34	0,748	4,76/2,38
16	116/14	2,320	18,56/2,63
20	109	3,379	30,52
24	75	3,375	32,25
28	10	0,620	6,30
Итого: на 1 га	395/51 1580/204	10,527 42,108	98,71/5,01 371,24/20,04
Площадь сечения среднего дерева – 0,0266 м ² , разряд высот – 2; Состав 10С; Средний диаметр – 18,4 см; Средняя высота – 19,0 м СПС–42,108 м ² /га; Полнота относительная–1,05; Возраст–41 год; Бонитет- Ia; Запас - 371,24 м ³ / га; Сухостой - 20,04 м ³ / га			

Вырубка слабой интенсивности на пп. № 2 вариант 2 (табл. 4.6), привела к сохранению относительной полноты на очень высоком уровне – около 1,0. Древостоя в хорошем состоянии. Количество сухостоя относительно невелико – около 20 кубометров на га, что для общего запаса в 370 кубометров на га можно считать несущественным. Существует опасность дальнейшего развития усыхания и деградации древостоя в ближайшие годы. Наша пробная площадь предназначена для отслеживания динамики леса. В настоящее время можно сделать вывод о положительном воздействии рубок на состояние 40- летних культур сосны обыкновенной.

На ПП № 2 вариант 1 (табл. 4.7) интенсивная рубка привела к снижению относительной полноты, на 2018 год – 0,629. Количество сухостоя – около 20 кубометров на га, что позволяет говорить о существенной гибели деревьев.

Таблица 4.7 - Таксация древостоя на ПП 1 (вариант 1)

Ступени толщины	п.п. № 2 (1 вар.) - 0,25 га, порода – Сосна		
	Количество деревьев растущих/сухих, шт.	Суммы площадей сечений, м ²	Объёмы деревьев растущих/сухих, м ³
8	14	0,070	0,35
12	28/14	0,308	1,96/0,98
16	91/12	1,820	14,56/2,10
20	84/7	2,604	23,52/2,10
24	28	1,260	12,04
Итого: на 1 га	245/33 980/132	6,062 24,248	52,43/5,18 209,72/20,72

Площадь сечения среднего дерева – 0,02474 м², разряд высот – 2;
 Состав 10С; Средний диаметр – 17,8 см; Средняя высота – 18,0 м
 СПС–24,248 м²/га; Полнота относительная–0,6298; Возраст–36 лет;
 Бонитет- Ia; Запас - 209,72 м³ / га; Сухостой - 20,72 м³ / га

Участок на ПП № 2 лесоустройством 2011 года был отнесён к кварталу № 96, выдел № 32. Лесоустройством 2001 года здесь была установлена следующая таксационная характеристика: Квартал № 96, выдел № 26. Состав – 10С+Б, возраст – 27 лет, высота – 13 м, диаметр – 14 см, бонитет – 1а, полнота – 0,90, запас – 180 кубометров на га. Подрост отсутствовал. Подлесок из рябины и бузины, редкий. Была запроектирована ландшафтная рубка рекреационного назначения, интенсивностью в 20% (выполнена экспериментальная рубка разной интенсивности, по вариантам).

Древостой на ПП № 3 самый старший и имеет возраст 44 года. Была проведена рубка ухода, в 2010 году. Усыхание деревьев сосны обыкновенной на пробной площади продолжается, общее количество сухостоя к 2018 г. превысило 30 кубометров на га, относительная полнота снизилась до 0,458, запас составляет – 132, 25 кубометров на га (табл. 4.8).

Таблица 4.8 - Таксация древостоя на п.п. № 3 - 2018

Ступени толщины	п.п. № 3 - 0,20 га, порода – Сосна		
	Количество деревьев растущих/сухих, шт.	Суммы площадей сечений, м ²	Объёмы деревьев растущих/сухих, м ³
8	10/20	0,050	0,25/0,50
12	50/25	0,560	3,50/1,75
16	80/25	1,610	12,80/4,45
20	20	0,630	5,60
24	10	0,450	4,30
Итого: на 1 га	170/70 850/350	3,300 16,500	26,45/6,7 132,25/33,50
Площадь сечения среднего дерева – 0,0194 м ² , разряд высот – 2; Состав 10С; Средний диаметр – 15,9 см; Средняя высота – 16,6 м СПС–16,500 м ² /га; Полнота относительная–0,4583; Возраст–44 года; Бонитет- I; Запас - 132,25 м ³ / га; Сухостой - 33,50 м ³ / га			

Участок на пп № 3 лесоустройством 2011 года был отнесён к кварталу № 86, выдел № 7. Лесоустройством 2001 года здесь была установлена следующая таксационная характеристика: Квартал № 86, выдел № 7. Состав – 10С, возраст – 29 лет, высота – 13 м, диаметр – 14 см, бонитет – 1, полнота – 0,90, запас – 180

кубометров на га. Подрост отсутствовал. Подлесок из рябины редкий. Была запроектирована ландшафтная рубка рекреационного назначения, интенсивностью в 20% (выполнена рубка ухода).

Сопоставляя таксационные описания древостоя на пробных площадях, с таблицами хода роста сосновых насаждений (по А.В. Тюрину), делаем вывод о том, что на всех пробных площадях рост сосны обыкновенной соответствует табличным данным для сосняков IiIa классов бонитета.

По результатам наших исследований в высокополнотном древостое деревья становятся в возрасте 20- 30 лет стадийно- старыми, перестойными, древостой принимает форму жердняка. Такой древостой искусственного происхождения, где не работает в должной мере естественный отбор, если своевременно не проводятся рубки ухода, резко снижается продуктивность, становится ослабленным и постепенно деградирует. В целом показатели прироста по объёму стабильно увеличиваются только до 30 - 35 лет, что свидетельствует о благоприятных условиях на ранних этапах развития леса. Однако в последующем отмечается существенное снижение темпов прироста по объёму, что на фоне значительного снижения прироста по высоте и диаметру свидетельствует об ухудшении условий для роста деревьев сосны обыкновенной в обследованных древостоях (Глушко, 2014). Всё это говорит о том, что без проведения рубки ухода показатели объёмного прироста упадут, и для деревьев (по данным Н.П. Анучина) наступит стадийная спелость, а затем и перестойность. Намечающиеся неблагоприятные изменения в ходе роста и развития могут быть устранены только своевременным проведением рубок ухода (прореживание) или санитарных рубок.

Корневая губка и иные факторы, как видно на пробной площади № 3 приводит к существенному повреждению древостоя. В ряде случаев возможно даже образование редины, на которой местами появляется подрост ценных пород (сосна обыкновенная), но по большей части происходит неблагоприятная смена на мягколиственные породы – осину и берёзу.

Маршрутно-рекогносцировочное обследование сосновых лесов по таксационным описаниям и в натуре, с выявлением типичных участков для закладки пробных площадей, с древостоями для анализа показателей их роста и развития, позволило решить поставленные задачи. Были выявлены особенности состояния сосняков кустарниковых и мшистых в Столбищенском участковом лесничестве, на основе которых в дальнейшем могут быть составлены рекомендации по их воспроизводству в процессе рубок ухода.

Обследование сосновых древостоев с установлением средних показателей привело к тому, что была установлена взаимосвязь полноты и возраста древостоев. Выявлено, что значительная часть высокополнотных сосняков сосредоточена в молодняках второго класса возраста и отчасти в средневозрастных сосняках. Накопление значительного количества участков сосняков кустарниковых и мшистых искусственного происхождения с высокополнотными древостоями свидетельствует о необходимости организации и проведения более интенсивных рубок ухода. Необходимо в ходе рубок ухода изреживать сосновые древостои до оптимальной средней полноты 0,6 или даже 0,5.

Взаимосвязь полноты с возрастом устанавливалась нами для наиболее распространённых в лесничестве сосняков кустарниковых и мшистых. Материалы, характеризующие эту взаимосвязь, дана в таблице 4.9.

Таблица 4.9 - Распределение древостоев в сосняках кустарниковых Лубянского лесничества по хозяйственным группам возраста и относительной полноте

Показа-тель	Хозяйственные группы возраста					Итого
	Молодняки		средне-возрастные	приспе-вающие	Спелые	
	1 класса	2 класса				
Выделов всего	65	217	103	13	3	401
в т.ч. с полнотой 07 и выше	44	207	80	5	2	338
в % высоко- полнотных	68 %	95 %	78 %	38 %	67 %	84 %

Накопление большого количества таксационных участков – выделов с полнотой 07 и выше именно в возрасте молодняков (68% - 95%) и средневозрастных (78%) приводит к ухудшению показателей роста и развития сосновых лесов.

В сосновых лесах (типы сосняк сложный кустарниковый, и сосняк мшистый) отмечено заметное отставание с рубками ухода, что и обусловило накопление участков со сравнительно высокой относительной полнотой. Необходимо рубками ухода снижать полноту древостоев.

Кроме сосняков кустарниковых (401 участок культуры и 45 участков естественного происхождения) в Лубянском лесничестве произрастают лесные культуры сосны обыкновенной, относящиеся к другим типам леса. Обычны сосняки мшистые (97 участков культуры и 7 участков естественного происхождения), встречаются сосняки липовые (10 участков культуры и 10 участков естественного происхождения). Нами учтены все 508 (89%) участков сосняков искусственного происхождения и 62 (11%) участка сосняков естественного происхождения, итого – 570 (100%) участков сосняков в Столбищенском участковом лесничестве. Особое внимание уделено соснякам кустарниковым, в виду их многочисленности.

Необходимо отметить, что сосняков естественного происхождения нами было встречено намного меньше чем искусственного. Можно утверждать, что почти 90% сосновых насаждений Лубянского лесничества Республики Татарстан, относятся к сосновым древостоям искусственного происхождения. Поэтому исследование хода роста лесных культур сосны обыкновенной имеет огромное значение для планирования хозяйственных мероприятий на территории лесничества.

По результатам, полученным в ходе наших исследований и по литературным данным, были составлены следующие обобщающие характеристики сосновых насаждений:

1. При условии своевременного проведения рубок ухода, нормальное развитие деревьев сосны обыкновенной в культурах продолжается до 70-80 летнего возраста и возможно старше.

2. Если не проводить рубок, то показатели прироста по высоте и диаметру имеют тенденцию постепенно снижаться после 30-35 лет.

3. Рубки ухода – прореживания, в высокополнотных сосняках выполняются в лесничестве недостаточно интенсивно, что приводит к ухудшению показателей прироста деревьев, образованию «жердняков».

В результате выполненных нами исследований можно констатировать следующее - в молодняках, (т.е. примерно до возраста 40 лет), в сосновых древостоях (тип леса сосняк кустарниковый), необходимо в обязательном порядке проводить рубки ухода – осветления, прочистки и прореживания. Особенное внимание следует обратить на правильное выполнение рубок прореживания в возрастной период до 30 лет. Своевременное проведение рубок ухода, продляет период нормального развития, продуцирования деревьев сосны обыкновенной до 70 лет и старше. Без рубок ухода в сосновых насаждениях лесничества старше 20 лет намечается снижение прироста по высоте и диаметру, а после 35 лет падает прирост по объёму. Снижаются не только показатели прироста, в более ранний период наступает спелость и деревья при календарно- средневозрастном и приспевающем возрасте становятся стадийно спелыми, а затем и перестойными – старыми, что приводит к ослаблению всего лесонасаждения в целом и ставит под вопрос его устойчивость к различного рода нарушениям, ведёт к массовому усыханию и деградации всего древостоя.

Можно констатировать, что в случаях не исполнения рубок прореживания культуры сосны обыкновенной к 40 годам становятся ослабленными. Поэтому особенно важно проводить данные рубки, увеличивая их интенсивность в насаждениях, произрастающих в условиях высокого бонитета, высокополнотных, и чистых по породному составу.

Важнейшим результатом наших исследований стало составление - расчёт таксационных показателей (ТП) модальных древостоев выполненный для

сосняков сложных кустарниковых произрастающих на территории Лубянского участкового лесничества РТ.

Результат расчёта модальных древостоев продублирован закладкой пробных площадей в древостоях близких по своим показателям к модальным древостоям сосны обыкновенной. Пробные площади были заложены в сосняках второго и третьего классов возраста - древостоях сосны обыкновенной примерно 36 - 44 года, всего четыре площади.

Выполненная нами работа и собранные материалы являются составной частью ведущихся на кафедре таксации и экономики лесной отрасли исследований особенностей роста и развития сосновых древостоев, произрастающих в регионе Предкамья Республики Татарстан. Собранные нами материалы могут быть использованы для исследования состояния древостоев сосняков сложных кустарниковых, искусственного происхождения Предкамья Республики Татарстан, а так же предназначены для исследования гибели сосняков, и соответственно для предотвращения гибели древостоев сосны обыкновенной (от заражения корневой губкой и проч.).

В значительной мере, собранные материалы, могут найти применение при сопоставлении хода роста лесных культур с сосновыми древостоями естественного происхождения. Дальнейший анализ различий в особенностях хода роста, развития и причин гибели сосняков искусственного и естественного происхождения представляет определённый практический и теоретический интерес. Эффективное планирование всех лесохозяйственных мероприятий возможно только на основе понимания того, как растёт лес в современных лесорастительных условиях, с учётом региональных, зонально-типологических особенностей, а также сложившихся хозяйственно-экономических условий.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Приведённый нами лесотаксационный расчёт модальных древостоев для сосняков кустарниковых и сосняков мшистых искусственного происхождения по десятилетним возрастным периодам показал накопление высокополнотных сосняков второго класса возраста, в наибольшей степени подверженных заболеванию корневой губкой и началом массового усыхания.

Сопоставляя показатели хода роста модальных древостоев, следует отметить следующее:

1. Все исследуемые древостои начали рост в благоприятных условиях и нормально росли в первые 30-40 лет, сухостоя практически нет.

2. После 40 лет в культурах сосны обыкновенной проявляются признаки заражения корневой губкой, и развивается процесс усыхания деревьев, который может привести к усыханию древостоя.

3. Выполнение рубок ухода в культурах сосны обыкновенной в возрасте 35-40 лет с различной степенью интенсивности рубки сдерживает процесс гибели древостоев, запас усохших деревьев достигает 20 кубометров на га.

4. После 40-45 лет в древостоях сосны обыкновенной, даже пройденных рубками разной интенсивности проявляются признаки дальнейшего усыхания древостоев, запас усохших деревьев превышает 30 кубометров на га.

5. Маршрутным обследованием установлено усыхание сосен в культурах достигших возраста 50 лет, даже в культурах пройденных рубками ухода в возрасте 35-40 лет. Отмечается снижение полноты до 0,3, разрастание мягколиственных пород и намечается неблагоприятная смена хвойного древостоя на мягколиственный.

6. Учитывая то, что высокополнотных моно-культур сосны обыкновенной второго класса возраста в регионе много, проведение в них рубок ухода на ранней стадии развития усыхания (в начале усыхания в возрасте 35-40 лет) только сдерживает усыхание. В регионе можно ожидать усыхание культур сосны обыкновенной в возрасте около 50 лет.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Анучин Н.П. Сортиментные и товарные таблицы. М.: Лесная промышленность.- 1968.
2. Анучин Н.П. Лесная таксация. М.: Лесная пром-сть. - 1977. 512 с.
3. Верхунов П.М. Морфология лесных насаждений. Йошкар-Ола. - 1984. - 107 с.
4. Газизуллин А.Х., Сабиров А.Т. Экологические условия почвообразования Среднего Поволжья: Учебное пособие. Йошкар-Ола: МарПИ.- 1995. - 100 с.
5. Газизуллин А.Х., Сабиров А.Т. Особенности роста высокопроизводительных культур сосны в Среднем Поволжье в зависимости от почвенно-грунтовых условий и первоначальной густоты// Лесоводство, лесные культуры и почвоведение: Межвуз. сб. научн. тр./ ЛТА. Л., 1990. - С.79-85.
6. Глушко С.Г. Значение рубок для воспроизводства хвойно-широколиственных лесов Среднего Поволжья // Вестник Казанского государственного аграрного университета. 2014. № 1 (31). – С. 108-111.
7. Гришин П.В. Почвы Раифской лесной дачи. // Учёные записки Казанского государственного университета.- 1956. -Т.116, Кн.9. - С. 61-123.
8. Захаров В.К. Лесная таксация. М.: Изд-во Лесн.пром-сть, 1967.- 406 с.
9. Зеликов В.Д. Почвы и бонитет насаждений. М.: Лесная промышленность.- 1971. - 119 с.
10. Зонн С.В. Влияние леса на почвы. М.: Изд-во АН СССР, 1954.- 160 с.
11. Качинский Н.А. Физика почвы. М.: Высш.школа, 1965. - 322 с.
12. Козловский В.Б., Павлов В.М. Ход роста основных лесобразующих пород СССР. М.: Лесная промышленность.- 1967. - 540 с.
13. Лесные культуры. Метод. указания к курсовому проектированию/ Сост. Н.В.Кречетова, А.С.Яковлев, М.А.Карасёва. Йошкар-Ола: МарГТУ, 1998. - 42 с.
14. Лесотаксационный справочник / Сост. Глушко С.Г., Исмагилов Ш.Х. Казань: КазГАУ. - 2006.

15. Мелехов И.С. Лесоведение: Учебник для вузов. М.: Лесн. пром-сть, 1980. - 408 с.
16. Моисеев В.С. Таксация молодняков. Л.: ЛЛТА.- 1971. - 344 с.
17. Морозов Г.Ф. Учение о лесе. М.-Л.: Гослесбумиздат, 1949. - 456 с.
18. Методические рекомендации по составлению таблиц хода роста древостоев. Пушкино, изд. ВНИИЛМ, 1975. - 36 с.
19. Новосельцева А.И., Родин А.Р. Справочник по лесным культурам. М.: Лесн. пром-сть.- 1984. - 312 с.
20. Почвы Татарии / М.А.Винокуров, А.В.Колоскова, А.Ш.Фаткуллин и др. Казань: Изд-во КГУ.- 1962. - 420 с.
21. Программа и методика биогеоэкологических исследований / Под ред. В.Н.Сукачева, Н.В.Дылиса. М.: Наука, 1966. - 334 с.
22. Редько Г.И., Родин А.Р. и др. Лесные культуры. М.: Агропромиздат, 1985. - 400 с.
23. Ремезов Н.П., Погребняк П.С. Лесное почвоведение. М.: Лесн. пром-сть.- 1965. - 324 с.
24. Роде А.А., Смирнов В.Н. Почвоведение. М.: Высш.школа,1972.480 с.
25. Сабиров А.Т. Взаимосвязь почв и растительности в природных ландшафтах: Учебное пособие. Казань: Изд-во «ДАС»- 2001. - 102 с.
26. Ткаченко М.Е. Общее лесоводство. М.-Л.:Гослесбумиздат,1952.600 с.
27. Физико-географическое районирование Среднего Поволжья // Под ред. А.В.Ступишина. Казань: Изд-во КГУ.- 1964. - 197 с.
28. Руководство для закладки тренировочных пробных площадей / Глушко С.Г. Казань: Изд-во КазГАУ. - 2006.- 46 с.
29. Чибисов Г.А. Нефедова А.И. Экологическая эффективность рубок ухода за лесом//Лесное журнал. 2003, №5 **Ошибка! Недопустимый объект гиперссылки..**
30. <http://www.activestudy.info/rubki-uxoda-v-sosnovyx-i-sosnovolistvennyx-nasazhdeniyax/>

Приложения

Распределение покрытой лесом площади и запасов по породам, классам возраста, бонитетам и типам леса

[illegible]

Береза		3112	227	56	960	801	788	1081	2	561,6	3,7	2,8	158,1	155,3	241,7	0,5	11,3	50
Осина		837	202	91	57	51	17	470	167	148,3	7,8	7,3	6,5	3,1	123,6	45,4	3,7	38
Ольха серая		338	51	20	153	133	114	0	0	31,5	0,7	0,8	16,2	13,8	0,0	0,0	0,9	30
Ольха черная		212	31	3	47	23	89	42	0	22,5	0,6	0,2	4,3	11,5	5,9	0,0	0,5	47
Липа		835	185	44	28	16	38	540	197	177,4	5,3	2,6	4,5	9,1	155,9	56,2	2,9	56
Тополь		55	0	0	2	2	13	40	0	14,6	0,0	0,0	0,2	3,2	11,2	0,0	0,3	46
Итого мягколиственных		5389	696	214	1247	1026	1059	2173	366	955,9	18,1	13,7	189,8	196,0	538,3	102,1	19,6	48
Итого по основным лесообразующим породам		11941	1899	1323	4099	3569	2022	2598	422	2490,6	85,2	205,1	1018,3	514,1	667,9	118,7	50,1	47
3. Кустарники																		
Ивы кустарниковые (тальники)		45	0	0	45	45	0	0	0	0,3	0,0	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0	0,1	3
Итого по кустарникам		45	0	0	45	45	0	0	0	0,3	0,0	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0	0,1	3
Всего по древесным породам и кустарникам		11986	1899	1323	4144	3614	2022	2598	422	2490,9	85,2	205,1	1018,6	514,1	667,9	118,7	50,2	0
1. Защитные леса, всего																		
1. Основные лесообразующие породы																		
Хвойные																		
Сосна		939	121	93	444	236	170	111	27	267,5	7,6	16,9	145,5	59,7	37,8	8,5	4,3	59
Ель		378	45	37	144	102	110	42	0	77,8	2,0	4,8	32,9	26,1	12,0	0,0	1,2	65
Пихта		33	0	0	15	7	17	1	0	8,6	0,0	0,0	3,5	4,9	0,2	0,0	0,1	77
Лиственница		20	0	0	20	2	0	0	0	4,4	0,0	0,0	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0	59
Кедр		6	5	1	0	0	0	0	0	0,6	0,4	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	27
Итого хвойных		1376	171	131	623	347	297	154	27	358,9	10,0	21,9	186,3	90,7	50,0	8,5	5,6	61
Твердолиственные																		
Дуб высокоствольный		28	4	0	24	0	0	0	0	4,9	0,2	0,0	4,7	0,0	0,0	0,0	0,1	61
Дуб низкоствольный		274	4	8	168	160	20	74	9	39,9	0,2	0,4	23,0	3,1	13,2	1,9	0,8	50
Клен		1	0	0	1	0	0	0	0	0,1	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	40
Итого твердолиственных		303	8	8	193	160	20	74	9	44,9	0,4	0,4	27,8	3,1	13,2	1,9	0,9	51
в том числе низкоствольных		275	4	8	169	160	20	74	9	40,0	0,2	0,4	23,1	3,1	13,2	1,9	0,8	0

Мягколиственные																		
Береза		314	45	6	166	123	40	57	0	42,6	0,7	0,3	23,4	7,6	10,6	0,0	0,9	42
Осина		144	20	31	21	15	10	62	19	20,5	0,3	2,5	2,3	1,7	13,7	4,3	0,6	37
Ольха серая		297	29	16	152	132	100	0	0	29,5	0,4	0,6	16,1	12,4	0,0	0,0	0,8	31
Ольха черная		187	27	1	42	21	75	42	0	19,9	0,5	0,1	3,7	9,7	5,9	0,0	0,4	48
Липа		250	20	23	14	7	4	189	75	58,7	0,5	1,1	2,1	0,7	54,3	21,5	0,8	66
Тополь		51	0	0	2	2	9	40	0	13,6	0,0	0,0	0,2	2,2	11,2	0,0	0,3	46
Итого мягколиственных		1243	141	77	397	300	238	390	94	184,8	2,4	4,6	47,8	34,3	95,7	25,8	3,8	45
Итого по основным лесообразующим породам		2922	320	216	1213	807	555	618	130	588,6	12,8	26,9	261,9	128,1	158,9	36,2	10,3	53
3. Кустарники																		
Ивы кустарниковые (тальники)		45	0	0	45	45	0	0	0	0,3	0,0	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0	0,1	3
Итого по кустарникам		45	0	0	45	45	0	0	0	0,3	0,0	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0	0,1	3
Всего по древесным породам и кустарникам		2967	320	216	1258	852	555	618	130	588,9	12,8	26,9	262,2	128,1	158,9	36,2	10,4	0
б) леса, расположенные в водоохранных зонах																		
1. Основные лесообразующие породы																		
Хвойные																		
Сосна	101	49	1	3	45	16	0	0	0	12,9	0,1	0,6	12,2	0,0	0,0	0,0	0,2	57
Ель	101	58	2	1	42	37	13	0	0	12,5	0,1	0,2	9,6	2,6	0,0	0,0	0,2	64
Лиственница	101	9	0	0	9	0	0	0	0	2,0	0,0	0,0	2,0	0,0	0,0	0,0	0,0	60
Итого хвойных		116	3	4	96	53	13	0	0	27,4	0,2	0,8	23,8	2,6	0,0	0,0	0,4	61
Твердолиственные																		
Дуб высокоствольный	121	2	2	0	0	0	0	0	0	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	10
Дуб низкоствольный	071	57	2	0	54	53	0	1	0	7,5	0,1	0,0	7,3	0,0	0,1	0,0	0,2	39
Итого твердолиственных		59	4	0	54	53	0	1	0	7,6	0,2	0,0	7,3	0,0	0,1	0,0	0,2	38
в том числе низкоствольных		57	2	0	54	53	0	1	0	7,5	0,1	0,0	7,3	0,0	0,1	0,0	0,2	54
Мягколиственные																		
Береза	071	118	9	2	79	74	25	3	0	17,3	0,1	0,1	11,7	5,0	0,4	0,0	0,4	43

Осина	051	21	1	1	2	1	6	11	3	3,6	0,0	0,1	0,3	1,0	2,2	0,5	0,1	51
Ольха серая	051	231	23	10	128	119	70	0	0	23,5	0,3	0,4	13,5	9,3	0,0	0,0	0,7	31
Ольха черная	071	18	2	0	9	7	7	0	0	1,9	0,1	0,0	0,8	1,0	0,0	0,0	0,0	46
Липа	071	3	0	0	0	0	3	0	0	0,5	0,0	0,0	0,0	0,5	0,0	0,0	0,0	65
Тополь	041	27	0	0	0	0	9	18	0	6,8	0,0	0,0	0,0	2,2	4,6	0,0	0,2	45
Итого мягколиственных		418	35	13	218	201	120	32	3	53,6	0,5	0,6	26,3	19,0	7,2	0,5	1,4	37
Итого по основным лесообразующим породам		593	42	17	368	307	133	33	3	88,6	0,9	1,4	57,4	21,6	7,3	0,5	2,0	42
3. Кустарники																		
Ивы кустарниковые (тальники)	005	32	0	0	32	32	0	0	0	0,2	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,1	3
Итого по кустарникам		32	0	0	32	32	0	0	0	0,2	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,1	3
Всего по древесным породам и кустарникам		625	42	17	400	339	133	33	3	88,8	0,9	1,4	57,6	21,6	7,3	0,5	2,1	40
в) леса, выполняющие функции защиты природных и иных объектов, всего																		
1. Основные лесообразующие породы																		
Хвойные																		
Сосна		246	46	19	152	91	16	13	0	70,4	2,6	3,8	53,9	6,3	3,8	0,0	1,2	53
Ель		11	7	4	0	0	0	0	0	0,8	0,3	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	17
Кедр		2	2	0	0	0	0	0	0	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	20
Итого хвойных		259	55	23	152	91	16	13	0	71,3	3,0	4,3	53,9	6,3	3,8	0,0	1,2	51
Мягколиственные																		
Береза		6	1	1	3	2	1	0	0	0,9	0,0	0,1	0,5	0,3	0,0	0,0	0,0	34
Осина		15	5	2	3	1	0	5	0	1,8	0,1	0,1	0,4	0,0	1,2	0,0	0,1	30
Ольха черная		4	0	0	4	0	0	0	0	0,3	0,0	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	40
Липа		6	5	0	0	0	0	1	0	0,3	0,1	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	18
Итого мягколиственных		31	11	3	10	3	1	6	0	3,3	0,2	0,2	1,2	0,3	1,4	0,0	0,1	30
Итого по основным лесообразующим породам		290	66	26	162	94	17	19	0	74,6	3,2	4,5	55,1	6,6	5,2	0,0	1,3	49

Всего по древесным породам и кустарникам		290	66	26	162	94	17	19	0	74,6	3,2	4,5	55,1	6,6	5,2	0,0	1,3	0
защитные полосы лесов, расположенные вдоль железнодорожных путей общего пользования, федеральных автомобильных дорог общего пользования, автомобильных дорог общего пользования, находящихся в собственности субъектов Российской Федерации																		
1. Основные лесообразующие породы																		
Хвойные																		
Сосна	101	246	46	19	152	91	16	13	0	70,4	2,6	3,8	53,9	6,3	3,8	0,0	1,2	53
Ель	101	11	7	4	0	0	0	0	0	0,8	0,3	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	17
Кедр	241	2	2	0	0	0	0	0	0	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	20
Итого хвойных		259	55	23	152	91	16	13	0	71,3	3,0	4,3	53,9	6,3	3,8	0,0	1,2	51
Мягколиственные																		
Береза	071	6	1	1	3	2	1	0	0	0,9	0,0	0,1	0,5	0,3	0,0	0,0	0,0	34
Осина	051	15	5	2	3	1	0	5	0	1,8	0,1	0,1	0,4	0,0	1,2	0,0	0,1	30
Ольха черная	071	4	0	0	4	0	0	0	0	0,3	0,0	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	40
Липа	071	6	5	0	0	0	0	1	0	0,3	0,1	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	18
Итого мягколиственных		31	11	3	10	3	1	6	0	3,3	0,2	0,2	1,2	0,3	1,4	0,0	0,1	30
Итого по основным лесообразующим породам		290	66	26	162	94	17	19	0	74,6	3,2	4,5	55,1	6,6	5,2	0,0	1,3	49
Всего по древесным породам и кустарникам		290	66	26	162	94	17	19	0	74,6	3,2	4,5	55,1	6,6	5,2	0,0	1,3	49
г) ценные леса, всего																		
1. Основные лесообразующие породы																		
Хвойные																		
Сосна		644	74	71	247	129	154	98	27	184,2	4,9	12,5	79,4	53,4	34,0	8,5	2,9	62
Ель		309	36	32	102	65	97	42	0	64,5	1,6	4,1	23,3	23,5	12,0	0,0	1,0	67
Пихта		33	0	0	15	7	17	1	0	8,6	0,0	0,0	3,5	4,9	0,2	0,0	0,1	77
Лиственница		11	0	0	11	2	0	0	0	2,4	0,0	0,0	2,4	0,0	0,0	0,0	0,0	58
Кедр		4	3	1	0	0	0	0	0	0,5	0,3	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	30
Итого хвойных		1001	113	104	375	203	268	141	27	260,2	6,8	16,8	108,6	81,8	46,2	8,5	4,0	64

Твердолиственные																		
Дуб высокоствольный		26	2	0	24	0	0	0	0	4,8	0,1	0,0	4,7	0,0	0,0	0,0	0,1	65
Дуб низкоствольный		217	2	8	114	107	20	73	9	32,4	0,1	0,4	15,7	3,1	13,1	1,9	0,6	53
Клен		1	0	0	1	0	0	0	0	0,1	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	40
Итого твердолиственных		244	4	8	139	107	20	73	9	37,3	0,2	0,4	20,5	3,1	13,1	1,9	0,7	54
в том числе низкоствольных		218	2	8	115	107	20	73	9	32,5	0,1	0,4	15,8	3,1	13,1	1,9	0,6	0
Мягколиственные																		
Береза		190	35	3	84	47	14	54	0	24,4	0,6	0,1	11,2	2,3	10,2	0,0	0,5	42
Осина		108	14	28	16	13	4	46	16	15,1	0,2	2,3	1,6	0,7	10,3	3,8	0,4	35
Ольха серая		66	6	6	24	13	30	0	0	6,0	0,1	0,2	2,6	3,1	0,0	0,0	0,1	33
Ольха черная		165	25	1	29	14	68	42	0	17,7	0,4	0,1	2,6	8,7	5,9	0,0	0,4	48
Липа		241	15	23	14	7	1	188	75	57,9	0,4	1,1	2,1	0,2	54,1	21,5	0,8	67
Тополь		24	0	0	2	2	0	22	0	6,8	0,0	0,0	0,2	0,0	6,6	0,0	0,1	48
Итого мягколиственных		794	95	61	169	96	117	352	91	127,9	1,7	3,8	20,3	15,0	87,1	25,3	2,3	50
Итого по основным лесообразующим породам		2039	212	173	683	406	405	566	127	425,4	8,7	21,0	149,4	99,9	146,4	35,7	7,0	57
3. Кустарники																		
Ивы кустарниковые (тальники)		13	0	0	13	13	0	0	0	0,1	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	3
Итого по кустарникам		13	0	0	13	13	0	0	0	0,1	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	3
Всего по древесным породам и кустарникам		2052	212	173	696	419	405	566	127	425,5	8,7	21,0	149,5	99,9	146,4	35,7	7,0	0
леса, расположенные в пустынных, полупустынных, лесостепных, лесотундровых зонах, степях, горах																		
1. Основные лесообразующие породы																		
Хвойные																		
Сосна	101	272	5	27	192	77	48	0	0	87,3	0,5	5,1	64,0	17,7	0,0	0,0	1,4	61
Ель	101	256	12	28	98	63	85	33	0	56,9	0,6	3,6	22,3	20,7	9,7	0,0	0,8	72
Пихта	101	33	0	0	15	7	17	1	0	8,6	0,0	0,0	3,5	4,9	0,2	0,0	0,1	77
Лиственница	101	9	0	0	9	0	0	0	0	2,0	0,0	0,0	2,0	0,0	0,0	0,0	0,0	60
Итого хвойных		570	17	55	314	147	150	34	0	154,8	1,1	8,7	91,8	43,3	9,9	0,0	2,3	67

Твердолиственные																		
Дуб высокоствольный	121	26	2	0	24	0	0	0	0	4,8	0,1	0,0	4,7	0,0	0,0	0,0	0,1	65
Дуб низкоствольный	071	12	0	1	2	1	9	0	0	1,8	0,0	0,1	0,4	1,3	0,0	0,0	0,0	57
Клен	071	1	0	0	1	0	0	0	0	0,1	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	40
Итого твердолиственных		39	2	1	27	1	9	0	0	6,7	0,1	0,1	5,2	1,3	0,0	0,0	0,1	62
в том числе низкоствольных		13	0	1	3	1	9	0	0	1,9	0,0	0,1	0,5	1,3	0,0	0,0	0,0	59
Мягколиственные																		
Осина	051	6	1	0	2	0	0	3	0	0,7	0,0	0,0	0,1	0,0	0,6	0,0	0,0	41
Ольха серая	051	5	0	0	5	4	0	0	0	0,5	0,0	0,0	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	30
Липа	071	64	1	1	12	6	1	49	26	15,2	0,0	0,1	1,7	0,2	13,2	6,9	0,2	78
Тополь	041	2	0	0	2	2	0	0	0	0,2	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	25
Итого мягколиственных		77	2	1	21	12	1	52	26	16,6	0,0	0,1	2,5	0,2	13,8	6,9	0,2	71
Итого по основным лесообразующим породам		686	21	57	362	160	160	86	26	178,1	1,2	8,9	99,5	44,8	23,7	6,9	2,6	67
Всего по древесным породам и кустарникам		686	21	57	362	160	160	86	26	178,1	1,2	8,9	99,5	44,8	23,7	6,9	2,6	67
леса, имеющие научное или историческое значение																		
1. Основные лесообразующие породы																		
Хвойные																		
Ель	101	6	0	4	2	1	0	0	0	1,0	0,0	0,5	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	40
Итого хвойных		6	0	4	2	1	0	0	0	1,0	0,0	0,5	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	40
Мягколиственные																		
Береза	071	62	0	0	62	31	0	0	0	8,4	0,0	0,0	8,4	0,0	0,0	0,0	0,2	40
Ольха серая	051	48	0	0	19	9	29	0	0	5,0	0,0	0,0	2,1	2,9	0,0	0,0	0,1	39
Итого мягколиственных		110	0	0	81	40	29	0	0	13,4	0,0	0,0	10,5	2,9	0,0	0,0	0,3	40
Итого по основным лесообразующим породам		116	0	4	83	41	29	0	0	14,4	0,0	0,5	11,0	2,9	0,0	0,0	0,3	40
Всего по древесным породам и кустарникам		116	0	4	83	41	29	0	0	14,4	0,0	0,5	11,0	2,9	0,0	0,0	0,3	40

запретные полосы лесов, расположенные вдоль водных объектов																		
1. Основные лесообразующие породы																		
Хвойные																		
Сосна	081	365	69	44	49	49	106	97	26	94,8	4,4	7,4	13,6	35,7	33,7	8,2	1,5	62
Ель	081	45	24	0	0	0	12	9	0	6,1	1,0	0,0	0,0	2,8	2,3	0,0	0,2	44
Лиственница	081	2	0	0	2	2	0	0	0	0,4	0,0	0,0	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	50
Кедр	241	4	3	1	0	0	0	0	0	0,5	0,3	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	30
Итого хвойных		416	96	45	51	51	118	106	26	101,8	5,7	7,6	14,0	38,5	36,0	8,2	1,7	60
Твердолиственные																		
Дуб низкоствольный	061	63	0	2	11	9	1	49	6	10,8	0,0	0,1	1,7	0,2	8,8	1,3	0,2	64
Итого твердолиственных		63	0	2	11	9	1	49	6	10,8	0,0	0,1	1,7	0,2	8,8	1,3	0,2	64
в том числе низкоствольных		63	0	2	11	9	1	49	6	10,8	0,0	0,1	1,7	0,2	8,8	1,3	0,2	67
Мягколиственные																		
Береза	061	123	30	3	22	16	14	54	0	15,9	0,5	0,1	2,8	2,3	10,2	0,0	0,3	45
Осина	041	68	3	17	11	11	3	34	12	11,3	0,1	1,5	1,2	0,6	7,9	3,0	0,3	38
Ольха серая	041	11	5	6	0	0	0	0	0	0,3	0,1	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	10
Ольха черная	061	139	20	1	18	5	61	39	0	15,6	0,3	0,1	1,8	8,0	5,4	0,0	0,4	49
Липа	061	175	14	22	2	1	0	137	49	42,2	0,4	1,0	0,4	0,0	40,4	14,6	0,6	63
Итого мягколиственных		516	72	49	53	33	78	264	61	85,3	1,4	2,9	6,2	10,9	63,9	17,6	1,6	51
Итого по основным лесообразующим породам		995	168	96	115	93	197	419	93	197,9	7,1	10,6	21,9	49,6	108,7	27,1	3,5	55
Всего по древесным породам и кустарникам		995	168	96	115	93	197	419	93	197,9	7,1	10,6	21,9	49,6	108,7	27,1	3,5	55
нерестоохраняемые полосы лесов																		
1. Основные лесообразующие породы																		
Хвойные																		
Сосна	101	7	0	0	6	3	0	1	1	2,1	0,0	0,0	1,8	0,0	0,3	0,3	0,0	74
Ель	101	2	0	0	2	1	0	0	0	0,5	0,0	0,0	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	60

[illegible]

Дуб высокоствольный	101	6	6	0	0	0	0	0	0	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	10
Итого твердолиственных		6	6	0	0	0	0	0	0	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	10
Мягколиственные																		
Береза	061	2798	182	50	794	678	748	1024	2	519,0	3,0	2,5	134,7	147,7	231,1	0,5	10,4	51
Осина	041	693	182	60	36	36	7	408	148	127,8	7,5	4,8	4,2	1,4	109,9	41,1	3,1	38
Ольха серая	041	41	22	4	1	1	14	0	0	2,0	0,3	0,2	0,1	1,4	0,0	0,0	0,1	17
Ольха черная	061	25	4	2	5	2	14	0	0	2,6	0,1	0,1	0,6	1,8	0,0	0,0	0,1	40
Липа	061	585	165	21	14	9	34	351	122	118,7	4,8	1,5	2,4	8,4	101,6	34,7	2,1	52
Тополь	041	4	0	0	0	0	4	0	0	1,0	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	35
Итого мягколиственных		4146	555	137	850	726	821	1783	272	771,1	15,7	9,1	142,0	161,7	442,6	76,3	15,8	49
Итого по основным лесообразующим породам		9019	1579	1107	2886	2762	1467	1980	292	1902,0	72,4	178,2	756,4	386,0	509,0	82,5	39,8	45
Всего по древесным породам и кустарникам		9019	1579	1107	2886	2762	1467	1980	292	1902,0	72,4	178,2	756,4	386,0	509,0	82,5	39,8	45

