

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение

высшего образования

Казанский государственный аграрный университет

Кафедра лесоводства и лесных культур

## **Выпускная квалификационная работа**

на тему

«Изучение естественного возобновления лиственницы в искусственных насаждениях Айшинского участкового лесничества»

Казань - 2018

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ 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

\_\_\_\_\_ Пухачева Л.Ю.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2018 г.

«Изучение естественного возобновления лиственницы в искусственных насаждениях РТ»

ВКР. КазГАУ – 35.03.01 «Лесное дело»

Разработал \_\_\_\_\_ /Хусайнов И.И./ \_\_\_\_\_

(подпись)

(Ф.И.О.)

( дата)

Руководитель \_\_\_\_\_ /Шайхразиев Ш.Ш./ \_\_\_\_\_

(подпись)

(Ф.И.О.)

( дата)

Казань -2018

## Оглавление

Введение	4
ОБЩАЯ ЧАСТЬ	5
1. Краткая характеристика природных условий Зеленодольского лесничества	5
1.1 Лесорастительная зона и климат	5
1.2 Рельеф и почвы	6
1.3 Гидрология и гидрографические условия	7
2. Характеристика лесного фонда	8
2.1 Распределение общей площади лесничества по категориям защитности	8
2.2 Распределение общей площади лесничества по категориям земель	8
2.3 Распределение покрытых лесной растительностью земель и запасов древесины по преобладающим породам, классам возраста, группам возраста, классам бонитета и полнотам	9
СПЕЦИАЛЬНАЯ ЧАСТЬ	13
3.1 Состояние вопроса	13
3.2 Программа, методика и объекты исследований	17
3.2.1 Программа исследований	17
3.2.2 Методика исследований	17
3.2.3 Объекты исследований	17
3.3. Результаты исследований	20
3.4 Лесоводственные мероприятия по содействию естественному возобновлению	30
Заключение	31
Список литературы	32
Приложения	34

## **Введение**

К числу древесных пород, заслуживающих особенно широкого внедрения в лесокультурное производство, относится лиственница. В настоящее время лиственница в подзоне смешанных хвойно-широколиственных лесов и в лесостепи европейской части России естественно не произрастает [1]. Естественное возобновление лиственницы достаточно хорошо изучен для лесов Европейского Севера, где лиственница произрастает в естественном ареале [2].

Лиственница в Республике Татарстан также является интродуцентом и вопрос изучения естественного возобновления является актуальной.

Программой исследований предусмотрено проведение следующих работ:

1. Закладка круговых пробных площадей для учета подроста.
2. Учет естественного возобновления по методике Соколова П.А., Газизуллина А.Х., Пуряева А.С.
3. Анализ полученных результатов и мероприятия по содействию естественному возобновлению.

## Общая часть

### 1. Краткая характеристика природных условий Зеленодольского лесничества

Зеленодольское лесничество территориально находится в Республике Татарстан. Общая площадь лесничества - 26356 га. Из них на лесопарковую часть приходится 49,6 %.

В состав Зеленодольского лесничества входят три участковых лесничества: Айшинское, Зеленодольское и Красно-Октябрьское.

Вся структура лесничества представлена в таблице 1.

Таблица 1. Структура лесничества

№ п/п	Лесничества	Административный район	Общая площадь, га	В том числе передано в аренду
1	Зеленодольское участковое	Зеленодольский	8661	8
2	Айшинское участковое	Зеленодольский	8503	10
3	Красно-Октябрьское участковое	Зеленодольский	9192	38

#### 1.1 Лесорастительная зона и климат

Предприятие по лесорастительному районированию входит в подзону хвойно-широколиственных лесов зоны смешанных лесов.

Климат характеризуется как умеренно континентальный с довольно суровой и снежной зимой с незначительными оттепелями, поздней прохладной и сравнительно сухой весной, коротким жарким летом и влажной прохладной осенью.

Разность среднемесячной температуры наиболее теплого месяца (июль) и самого холодного (январь) составляет 32,7 град.С. Крайние колебания температур, то есть абсолютный максимум, приходится на июль-август, а минимум на декабрь-январь.

В период активной вегетации лесных пород преобладают западные и северо-западные ветры, а в период с октября по апрель – южные и юго-западные. Наиболее вредоносные для роста лесных пород северные и северо-восточные ветры наблюдаются реже как в период вегетации, так и в период покоя древесных пород. Именно с этими ветрами связаны поздние весенние заморозки и сильные зимние морозы, повреждающие растущие на территории лесничества лесные породы.

Оценивая в целом климатические факторы района, следует сказать, что они вполне благоприятны для развития и роста древесной растительности.

## **1.2 Рельеф и почвы**

Основная часть территории лесничества представлена слабоволнистой равниной, высота которой колеблется в среднем от 150 до 170 м над уровнем моря. На фоне общей равнины имеется значительная расчлененность рельефа.

Характерной для нее является юго-восточная часть лесничества, которая в сильной степени изрезана овражно-балочной сетью. Для лесничества характерны следующие типы почв: серые лесные суглинистые свежие, дерново-подзолистые суглинистые и супесчаные свежие.

По влажности почвы лесничества относятся к свежим, очень редко к влажным и мокрым. Эрозионные процессы на территории лесничества выражены слабо. Почвы представлены дерново-подзолистыми, лесостепными, черноземными, болотными, лесными.

### 1.3 Гидрология и гидрографические условия

На территории лесничества протекают речки и ручьи, которые входят в состав бассейна реки Волги. Склон стока воды на юго-запад.

По своему расположению озера на территории Зеленодольского района относятся к водораздельным, пойменным и лесным озерам. В пределах г.Зеленодольска и его пригородной зоны озера в основном представлены водораздельным типом. Из 47 озер- 7 можно отнести к пойменным, 3 - к запрудам, 1 - копань и остальные 36 - к водораздельным.

Крупные озера в большинстве своем имеют пока более или менее пригодную для сельскохозяйственного водоснабжения и бытовых нужд воду, так как в них происходят процессы самоочищения.

В настоящее время 4 озера Зеленодольского района (Белобезводное, Юртушинское, Провальное, Собакино) являются памятниками природы.

На территории лесничества имеется несколько естественных и искусственных водоемов.

Уровень грунтовых вод на территории лесничества находится в пределах от 5 до 10м. Гидромелиоративной сети на территории лесничества нет.

Особо следует подчеркнуть, что по своим природным особенностям и географическому размещению леса Зеленодольского лесничества являются зеленым фондом крупных промышленных городов, рабочих поселков — Васильево, Юдино, Обсерватории и др. для трудящихся этих городов и рабочих поселков лесные насаждения имеют исключительно важное социально-бытовое, санитарно-гигиеническое и эстетическое значение. Они являются местом размещения санаториев, домов отдыха.

## 2 Характеристика лесного фонда

### 2.1 Распределение общей площади лесничества по категориям защитности

Распределение общей площади лесничества по категориям защитности лесов представлено в таблице 2.

Таблица 2. Распределение лесного фонда на категории защитности лесов, площадь, га

Категория защитности	Площадь, га	Удельный вес, %
Памятник природы	90	0,3
Лесопарковая часть зеленой зоны	13061	49,6
Запретные полосы лесов, защищающие нерест ценных промышленных рыб	143	0,6
Защитные полосы вдоль железных и автодорог	1165	4,4
Лесохозяйственные части зеленых зон	11897	45,1
<b>Итого:</b>	<b>26356</b>	<b>100</b>

Преобладает категория «лесопарковая зона», которая составляет 49,6% всей площади. На лесохозяйственную часть приходится 45,1%. 9574 га леса возможны для эксплуатации, 36% площади лесничества.

### 2.2 Распределение общей площади лесничества по категориям земель

Распределение общей площади Зеленодольского лесничества по категориям земель представлено в таблице 2.

Таблица. 2 Распределение лесного фонда по категориям земель

№п/п	Категория земель	Площадь всего		в т.ч. передано в аренду	
		Га	Уд вес, %	Га	Уд вес, %

1	Общая площадь лесного фонда	26356	100	205	100
2	Лесные земли - всего	25004	94,9	-	-
2.1	Покрытые лесом - всего	24601	93,3	-	-
2.1.1	Продуктивные	24601	93,3	-	-
	из них лесные культуры	9222	35,0		
2.2	Несомкнувшиеся культуры	276	1,1	-	-
2.3	Лесные питомники, плантации	53	0,2	-	-
2.4	Редины естественные	-	-	-	-
2.5	Непокрытые лесом - всего	74	0,3	-	-
2.6	Нелесные земли – всего	13,52	5,1	-	-

Лесная площадь составляет 94,9% от общей площади лесничества. Причем покрытая лесом площадь составляет 93,3%. Площадь в 74 га, непокрытая лесом, указывает на наличие резервных площадей для лесоразведения. На долю нелесной площади приходится 5,1%.

### **2.3 Распределение покрытых лесной растительностью земель и запасов древесины по преобладающим породам, классам возраста, группам возраста, классам бонитета и полнотам**

Распределение покрытых лесом земель по классам возраста представлено в таблице 3.

Таблица 3. Распределение покрытых лесом земель по классам возраста площадь, га

Порода	Классы возраста											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII и >
Сос-на	432	1788	3249	2586	1270	1382	532	217	11	3	5	-
Ель	557	582	147	45	154	100	21	-	-	-	-	-
Листница	9	178	134	24	1	-	-	-	-	-	-	-

Хвойн.	998	2548	3530	2655	1425	1482	553	217	11	3	5	-
Дуб в/ст	-	18	360	222	253	35	18	14	-	-	-	-
ВИ	-	-	-	-	2	2	-	-	-	-	-	-
Ит. тв/листв	-	18	360	222	255	37	18	14	-	-	-	-
Береза	11	92	111	205	878	2537	1340	987	621	246	4	-
Осина	17	1	6	75	302	389	141	5	3	-	-	-
Ольха ч	2	-	2	9	17	2	2	1	1	-	-	-
Ольха с	-	6	11	29	16	10	-	-	-	-	-	-
Лип	46	52	35	56	91	138	140	294	584	418	80	152
Всег по лес.	1072	2721	4059	3251	3010	4598	2207	1542	1228	672	89	152

Возрастная структура лесничества в целом равномерна. По лесничеству преобладают насаждения VI класса возраста и составляют 4598 га (18,7 % от покрытых лесом земель), затем насаждения III класса возраста, занимают площадь 4059 га (16,5 %) и насаждения IV класса возраста – 3251 га (13,2%). Далее идут насаждения V класса возраста – 3010 га (12,2%), II класса – 2721 га (11,1%), VII класса – 2207 га (9%), VIII класса – 1542 га (6,3%), IX класса – 1228 га (5%).

В лесничестве преобладают высокобонитетные (Ia-II кл.бон.) насаждения, доля которых составляет 95,8 % покрытой лесом площади.

Распределение площади покрытых лесом земель по полнотам представлено в таблице 4.

Таблица 4. 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		
Сосна	34	98	433	2226	4679	3478	380	147	11475	
Ель	2	3	37	209	522	688	133	12	1606	

Лиственница	-	-	1	6	155	167	17	-	346
Итого хвойные	36	101	471	2441	5356	4333	530	159	13427
Дуб в/ств.	10	28	106	402	360	10	3	1	920
Вяз и др. ильм.	-	4	-	-	-	-	-	-	4
Итого тв/листв.	10	32	106	402	360	10	3	1	924
Береза	14	27	107	841	3834	1893	235	81	7032
Осина	1	2	6	101	440	362	20	7	939
Ольха черная	-	16	3	15	-	-	-	-	34
Ольха серая	-	1	26	41	4	-	-	-	72
Липа	10	57	289	692	841	149	12	32	2082
Тополь	-	2	4	13	29	3	3	-	54
Ива	-	1	3	1	1	-	-	-	6
Итого м/листв.	25	106	438	1704	5149	2407	270	120	10219
Всего по лесничеству	71	239	1017	4570	10871	6750	803	280	24601
%	0,3	1	4,1	18,6	44,2	27,4	3,3	1,1	100

Высокополнотные насаждения (0,8-1,0) занимают 7833 га или 31,8%

#### 2.4 Распределение лесной площади по типам лесорастительных условий и типам леса

Распределение покрытых лесом земель по типам лесорастительных условий представлено в Табл.5.

Таблица 5. Распределение покрытых лесом земель по типам лесорастительных условий, площадь, га

ТЛУ	Площади по преобладающим породам									итого
	С	Е	Л	Д	В	Б	Ос	Олс	Проч	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
А1	2381		1							2382
А2	616					14				630
А3	24					2				26

В2	1775					13	7			1795
В3	86					1			19	106
В4									17	17
Д1	16			79		242	7		36	380
Д2				816		1593	95		865	3369
Д3				25		46	6		1	78
Д4					4	5			1	10
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
С2	6520	1572	345			4164	741		1159	14500
С3	57	35				772	81		71	1016
С4						180	2	72	38	292
Итого по л-ву	1475	1606	346	920	4	7032	939	72	2207	24601

Всего выделено 16 групп типов леса.

## СПЕЦИАЛЬНАЯ ЧАСТЬ

### 3.1. Состояние вопроса

Лиственничные леса занимают обширные территории в Сибири. Простираются главным образом в областях, пока еще мало освоенных, и остаются мало изученными. В нашей стране растет дико несколько видов лиственницы, из которых два имеют огромные ареалы и большое лесохозяйственное значение – сибирская и даурская.

Лиственница, интродуцированная в зоне хвойно-широколиственных лесов и лесостепной зоне Европейской части Российской Федерации, формирует долговечные, устойчивые и продуктивные лесные биоценозы [5, 1 ].

Лиственница сибирская растет первые годы быстро, максимум прироста между 30-40 годами, когда ее прирост в отдельные годы достигает 1 м в год. На лучших почвах она в 100 летнем возрасте достигает 30-33 м высоты, а в 200 лет – до 41 м.

Древесина лиственницы с явно выраженным красноватым ядром и узкой светлой заболонью. В отличие от древесины сосны, ели и пихты у лиственницы древесина твердая, высокопрочная, смолистая – устойчивая к гнили.

Лиственница хорошо выдерживает загрязненный воздух городов, поэтому успешно используется в озеленении населенных пунктов.

Занимает обширный ареал, охватывающий северо-восток европейской части и западную половину Сибири. В пределах европейской части России область ее распространения имеет прерывистый характер.

Обширный ареал распространения свидетельствует об экологической пластичности. Переноса а севере, на границе с тундрой, весьма низкие температуры, она на юге растет при исключительно высоких температурах, спускаясь с гор с почти до сухой и жаркой полупустыни [4].

К древесным породам, успешно интродуцированным в подзоне хвойно-широколиственных лесов и лесостепи России относят некоторые виды и наследственные формы рода лиственниц (*Larix Mill*). В роде *Larix Mill* в настоящее время выделяют около 20 видов, произрастающих в северном полушарии. При этом палеоботанические материалы свидетельствуют о распространении

лиственницы в северо-западных областях европейской части России в недавнем прошлом, когда ее ареал здесь был сплошным (Бобров Е.Г., 1972).

Отступление лиственницы в северные районы явилось результатом последующего потепления и вытеснения ее широколиственными лесами, а также деятельности человека. В настоящее время лиственница в подзоне смешанных хвойно-широколиственных лесов и в лесостепи европейской части России естественно не произрастает.

Лиственница как ботанический род сформировалась в условиях гор и континентального климата. Это определило высокую ее требовательность к сухости воздуха, большому количеству тепла в период вегетации и низким температурам в зимний период (Тимофеев В.П., 1977).

Наличие этих условий при достаточном количестве воды в почве определяет повышенную транспирацию и ассимиляцию лиственницы, способствует быстрому росту, прямостоятельности, устойчивости к заболеваниям.

При большой влажности и пониженных температурах воздуха в период вегетации и при плохом проветривании у лиственницы замедляется транспирация, нарушается интенсивность дыхания и ассимиляции, она медленно растет, дает большой отпад. Жаркое лето, быстро сменяющее весну, при достаточном количестве влаги в почве благоприятно для роста лиственницы.

Особенно чувствительна к застою воздуха и повышенной его влажности лиственница сибирская, значительно лучше переносит эти условия лиственница европейская. Лиственница Сукачева в этом отношении занимает промежуточное положение.

Проведение минерализации почвы в культурах лиственницы Великопольского лесничества способствовало появлению самосева, высота которого достигла 3,7 м. Наличие самосева свидетельствует о возможности организации в данных высокопродуктивных культурах подпологовых питомников.

На избыточно влажных, а также бедных и сухих почвах, лиственница растет медленнее сосны обыкновенной и ели европейской, так как в неблагоприят-

ных условиях произрастания у нее нарушаются процессы фотосинтеза, транспирации и дыхания. Это приводит к ухудшению роста и ослаблению растений. В условиях свежего бора лиственница хотя и может произрастать, но производительность искусственных лиственничных насаждений здесь ниже, чем у насаждений сосны. По данным Незабудкина Г.К. (1960), 53-летние культуры лиственницы сибирской Кундышского лесничества Куярского лесхоза, созданные посадкой сеянцев, имели диаметр на 15% меньше, чем у сосны обыкновенной [2, 3].

Посадка лиственницы на места постоянного лесовыращивания чаще всего производится 2-летними стандартными семенами, высотой не менее 12 см, с диаметром корневой шейки 2,0 мм и более, с хорошо развитой корневой системой.

Успех приживания последующего роста культур зависит от соотношения у посадочного материала массой наземной части и массы корней.

По данным И. А. Смирнова (1981), посадочный материал лиственницы должен иметь лучшее развитие корневой системы и большую мочковатость, чем у сосны и ели, при этом растения должны иметь достаточную массу подземной части и определенное соотношение между надземной частью и мелкими корнями [6, 10].

Для создания лесных культур наиболее целесообразно выращивать саженцы лиственницы в школьном отделении в течение двух лет, так как в этом возрасте получается 100% первосортных саженцев. Учитывая размеры проекции крон в это возрасте, расстояния между рядами растений должны быть приняты не менее 40 см. Для получения более крупного посадочного материала выращивание саженцев проводили в течение 3-4 лет и расстояния между рядами увеличили до 80 см.

По данным Н.А. Смирнова (1996), крупные сеянцы, превышающие средние по высоте на 20-50% после пересадки продолжают расти более интенсивно в течение 4 лет [6, 8].

Саженцы, превращающие средние в школьном отделении по высоте 20-30%, после пересадки в культуры продолжают более интенсивно расти в течение 7-8 лет. В дальнейшем текущие приросты выравниваются.

Выращивание высокопродуктивных и биологически устойчивых насаждений в Среднем Поволжье в настоящее время приобретает особую актуальность, так как неблагоприятное климатическое, рекреационное, техногенное воздействие привело к деградации дубрав и усыханию ельников на значительных площадях. Необходимость повышения устойчивости насаждений, быстрого восстановления лесной среды и улучшения рекреационных функций лесных экосистем регионов обуславливает целесообразность более широкого применения в искусственном лесовосстановлении и лесоразведении быстрорастущих, жизнестойких и ценных видов древесных растений, таких как лиственница. В настоящее время насаждения с участием лиственницы сибирской в Среднем Поволжье произрастают на площади 13,9 тыс. га, что составляет не более 0,1 % от общей площади лесного фонда региона. Отдельные сохранившиеся культуры лиственницы старших возрастов сформировали устойчивые, высокопродуктивные насаждения и имеют запас более 600 куб. м на га, что свидетельствует о наличии в регионе перспективного для селекции и лесовосстановления ценного генофонда [1].

## **3.2 ПРОГРАММА, МЕТОДИКА И ОБЪЕКТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ**

### **3.2.1 Программа исследований**

Программой исследований предусмотрено проведение следующих работ:

1. Закладка круговых пробных площадей для учета подроста.
2. Учет естественного возобновления по методике Соколова П.А., Газизуллина А.Х., Пуряева А.С.
3. Анализ полученных результатов и мероприятия по содействию естественному возобновлению.

### **3.2.2 Методика исследований**

Для учета естественного возобновления использовали методику Соколова П.А., Газизуллина А.Х., Пуряева А.С. [7]. Закладывали круговые пробные площади постоянного радиуса в пределах выдела. Размер для древостоев полнотой 0,7 и выше 400 м<sup>2</sup>. Для этого использовали шнур длиной 11,28 м, который соответствует данной площади. Число круговых пробных площадей 6 шт., по 5 учетных площадок. На каждой пробной площади проводятся обычные работы по таксации древесного полога и других компонентов насаждения предусмотренные ОСТ 56-68-83.

Далее определяют такие особенности возобновления, как густоту подроста (тыс. шт./га), формулу состава возобновления, происхождение возобновления (семенное, вегетативное), жизнеспособность или качество подроста, высоту и возраст подроста, характер размещения подроста, успешность возобновления, период возобновления и т.д.

### **3.2.3 Объекты исследований**

Пробная площадь была заложена в Айшинском лесничестве Республики Татарстан. Айшинское участковое лесничество Министерства лесного хозяйства Республики Татарстан территориально входит в состав Зеленодольского административного района. Общая площадь Айшинского лесничества 5520 га. Протяженность лесничества с севера на юг – 20 км, с востока на запад – 10 км.

Участок находится в 184 квартале, 9 выделе (рис.. Рельеф: холмистая местность, рядом протекает река Темешовка.

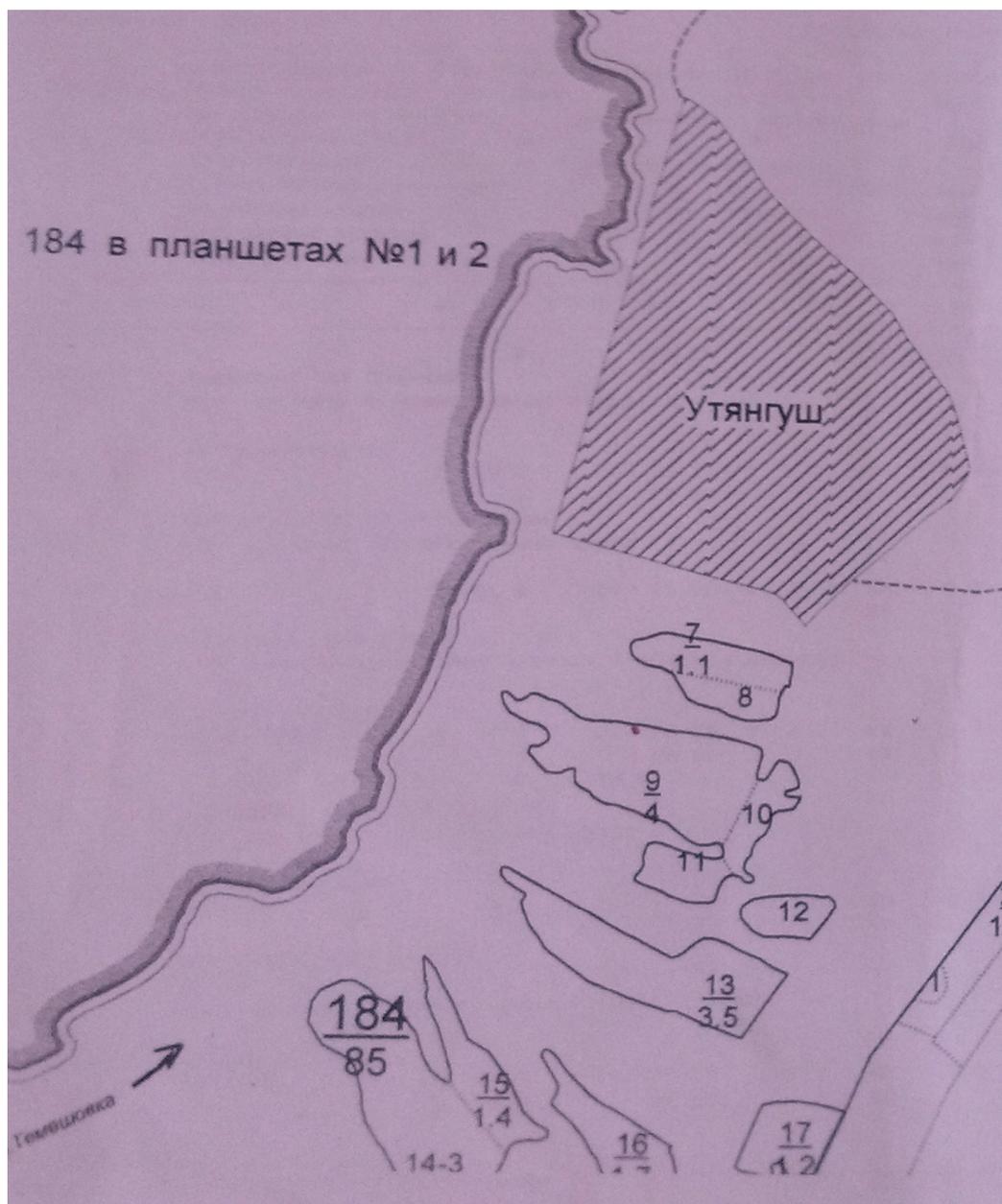


Рис.1. Территориальное расположение пробной площади



Фото 1. Учет самосева лиственницы пробная площадь Айшинское лесничество

### 3.3. Результаты исследований

Естественное возобновление – процессы непрерывной смены поколений древесной растительности в лесных сообществах, а также появления роста и развития лесной растительности на территориях, где она ранее существовала и была уничтожена вследствие неблагоприятных природных или антропогенных факторов.

Естественное возобновление может быть вегетативным и семенным. Образование нового поколения леса за счет вегетативных органов или частей ранее произрастающих деревьев и кустарников называется вегетативным возобновлением. Характерно для лиственных пород – дуба, осине, березе и т.д. Семенное возобновление – образование нового поколения из семян древесных пород.

По времени образования нового поколения – предварительное и последующее. Предварительное возобновление происходит под пологом существующего древостоя, а последующее после рубки спелого древостоя или гибели насаждения [11].

Преимущества естественного возобновления с точки зрения биологии и экономики подчеркивали Г. Ф. Морозов (1930, 1949, 1971), Л. И. Яшнов (1931), В. П. Тимофеев (1968), И. С. Мелехов (1966) и др. При естественном возобновлении сохраняются более благоприятные водно-физические свойства почв, что имеет весьма важное значение для формирования высокопродуктивных будущих древостоев; исключается необходимость применения лесовосстановительной техники в труднопроходимых условиях, а также раскорчевки пней на вырубках [2].

По данным Кашина В.И. [2], Козобродова В.С (1994) по успешности возобновления лиственницы древостои по типам леса можно расположить в следующий ряд: сосняки вересковые и лишайниково-мшистые 1,0-10 тыс. шт./га (10-30% от общего количества молодняка), сосняки брусничные – 1-6 тыс./га (10-20%), сосняки черничные и лиственничники бруснично- травяные – 0,1 – 2,5 тыс. шт./га (ед. до 15%), сосняки травяные - до 2 тыс. шт./га (ед. до 10%).



Фото 2. Измерение высоты лиственницы сибирской

На естественное возобновление леса оказывает влияние множество факторов: характер древостоя (возраст, структура и полнота); биологические и эколо-

гические особенности древесных пород; состояние подлеска и живого напочвенного покрова; лесная подстилка (состояние и структура); режимы света, тепла и аэрации; влияние фауны и флоры, болезней, огня и т.д.

Согласно таксационному описанию на выделе состав насаждения 9Л1Б. Лиственница в возрасте 50 лет, тип леса СК, 1 класса бонитета, полнотой 0,8. Запас леса на 1 га составляет 260 м<sup>3</sup>/га.

Подлесок при большом развитии подавляет молодое поколение леса, при небольшом — может выполнять защитную роль против низких температур и прямых солнечных лучей. В подлеске пузыреплодник, акация желтая.

Значительное влияние на прорастание семян оказывает состав опада и подстилки, ее плотность, толщина, степень разложения, содержание влаги. Оптимальная мощность подстилки — до 5 см. Лесная подстилка на данном участке до 10 см, плотная, местами рыхлая.

Живой напочвенный покров при небольшом развитии способствует возобновлению, при большом — препятствует, проявляя большую конкуренцию за свет, влагу и элементы питания. Злаковые виды иссушают почву, создают плотную дернину и отрицательное биохимическое поле по отношению к молодым растениям древесных пород, чем тормозят возобновление. В густом и мощном моховом покрове семена зависают и при прорастании не происходит укоренения всходов. В переувлажненных условиях мхи ухудшают режим аэрации почвы.

Живой напочвенный покров представлен следующими видами: подмаренник мягкий *Rubia mollugo* (L.), осока волосистая *Polygonatum odoratum* (Mill.), вероника дубравная *Veronica chamaedrys* (L.) и хвощ полевой *Equisetum arvense* (L.).



Фото 3. Живой напочвенный покров

Состояние семенных деревьев удовлетворительное средний диаметр 28 см, средняя высота 30 м. Вступает в репродуктивную фазу при свободном стоянии в возрасте около 15 лет, в сомкнутом насаждении около 20-30 лет. Стробилы появляются одновременно с началом распускания листьев. Мужские стробилы имеют вид небольших желтых полушарообразных, длиной 5- 6 мм, шишечек, сидящих на укороченных побегах. Женские стробилы в виде шишек расположены по всей периферии кроны. Мужские и женские репродуктивные органы размещаются по всей кроне и сидят обычно в соседстве на ветвях. Пыльца переносится ветром, но воздушных мешков нет. Оплодотворение у лиственницы происходит в то же лето, когда лиственница цветет. Обычно уже в сентябре шишки настолько зрелы, что семена извлеченные из них, всхожи [4].

Периодичность семеношения – это одна из биологических особенностей, связанных с расходом запасов питательных веществ при формировании обильного урожая. На семеношение деревьев большое влияние оказывает внешние условия среды в период цветения и созревания семян. К ним относятся климатические, погодные и экологические условия, которые характеризуются комплексом факторов: освещенность, температура влажность воздуха, плодородие почвы, микроклимат и т.д. Чем благоприятнее климатические условия, тем чаще плодоносят деревья. Периодичность семеношения у лиственницы сибирской от 3 до 8 лет.



Фото 4. Семенные деревья лиственницы сибирской

Большую роль в обилии и качестве семеношения играют условия опыления. Без опыления у хвойных пород образуются пустые семена. У лиственницы, ели и пихты доля нормально развитых семян может снижаться до 30 %. Перекрестное опыление повышает полнозернистость семян лиственницы сибирской и Сукачева и достигает 80-90%, тогда как при самоопылении составляет 3-5%. Отсутствие у пыльцы лиственницы воздушных мешков затрудняет ее разлет и опыление. Именно по этой причине при сборе шишек лиственницы предпочтение отдают деревьям, произрастающим группой, у которых перекрестное опыление происходит легче [12].

На пробной площади были учтены самосев следующих пород: лиственница, дуб, береза, сосна, ель (фото 5).



Фото 5. Самосев на пробной площади

На пробной площади заложено по 5 учетных площадок площадью 10 м<sup>2</sup> и вычислено общее количество подроста на 50 м<sup>2</sup>. Результаты учета естественного возобновления приведены в таблице 6.

Таблица 6 - Результаты учета естественного возобновления среднее значение по 6-ти пробным площадям, шт.

№ площадки	мелкий	средний	крупный
	0,50 м	0,51-1,5 м	>1,5
	7	10	8

Данные обработаны методом малой выборки (таблица 7). Были определены такие статистические показатели как  $\bar{x}$  – среднее значение признака,  $\sigma$  – среднее квадратическое отклонение,  $m_x$  - ошибка среднего,  $V$  – коэффициент вариации,  $P$  – показатель точности опыта.

Таблица 7 - Результаты учета естественного возобновления

№ п/п	Статистический показатель	Мелкий	Средний	Крупный
1	$\bar{X}$ выб.	6,3 шт.	9,5 шт.	7,7 шт.
2	$\sigma$	1,8	2,6	2,4
3	$m_x$	1	1,1	1
4	$V, \%$	28,5	27,3	31,1
5	$P, \%$	15,8	11,5	12,9

Далее для приведения мелкого, среднего и крупного подроста к условному единому показателю применяют следующие коэффициенты:

мелкий – 0,5; средний 0,8; крупный – 1,0.

После учета подроста в натуре вычисляют его количество на 1 га по формуле:

$$N = n * 10000 / P,$$

где  $N$  – количество подроста на 1 га

$N$  – количество подроста на учетных площадках;

$P$  – площадь учетных площадок,  $m^2$ .

Таблица 8- Результаты учета естественного возобновления лиственницы на 1 га

№ пло- щадки	мелкий	средний	крупный
	0,50 м	0,51-1,5 м	>1,5
	700 шт.	1600	2400

Самосев лиственницы на данном участке разных возрастов, расположение биогруппами мелкий 700 шт./га, средний 1600 шт./га и крупный 2400 шт./га. Подрост благонодежный, встречаются на пробной площади единичные сухостои. По шкале оценки [6] подрост мелкий и средний считается редким (до 2000 шт./га), крупный – средней густоты (2100- 8000 шт./га).

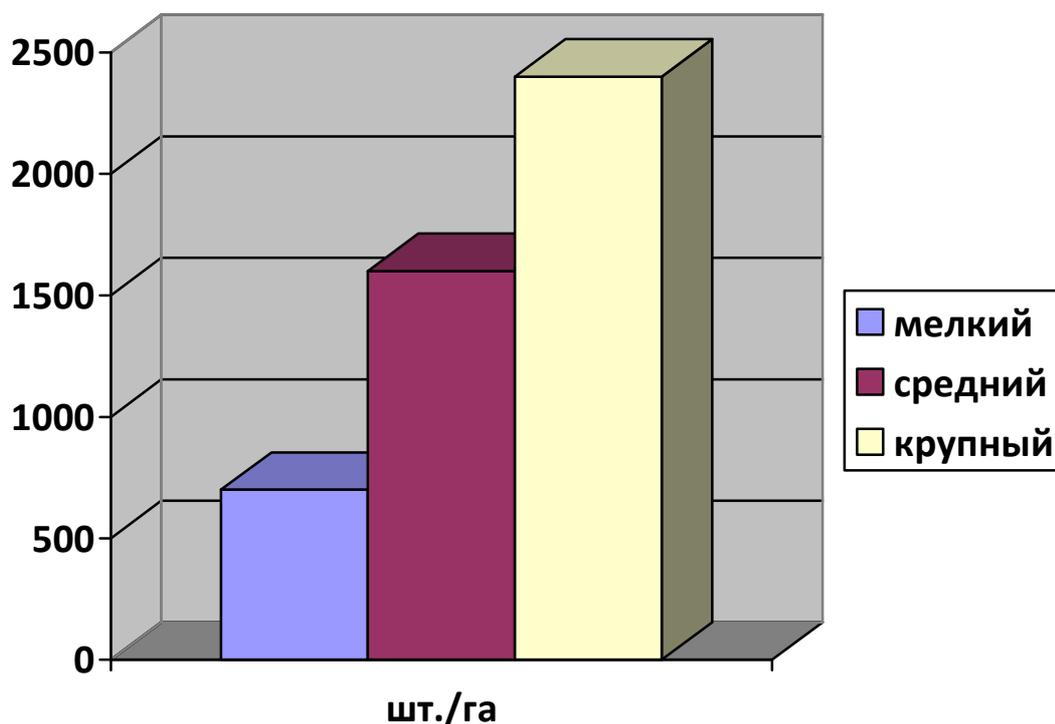


Рис 1. - Результаты учета естественного возобновления лиственницы на 1 га

Для этого участка характерно значительное количество самосева на опушке леса и склоне горы. На наш взгляд фактором ограничивающим количество

самосева лиственницы внутри насаждения является наличие густых зарослей пузыреплодника. Это связано и с биологией лиственницы. Лиственница сибирская светолюбивая порода, однако в молодом возрасте может довольно хорошо переносить легкое отенение.

### **3.4. Лесоводственные мероприятия по содействию естественному возобновлению**

Из лесоводственных мероприятий на данном участке проведены ПРХ – 15%. Для улучшения условий естественного возобновления можно провести следующие мероприятия:

- минерализация почвы. Проводится на плодородных почвах в высокопродуктивных древостоях. При этом создаются благоприятные условия для прорастания семян. Минерализацию можно провести ручным, механизированным и химическим способом.

- предварительное разреживание полога проводится за 1-3 года до рубки главного пользования.

- огораживание мест вырубок.

- очистка мест рубок от порубочных остатков.

## Заключение

В результате проведенных исследований можно сделать следующие выводы:

- естественное возобновление лиственницы в искусственных насаждениях Республики Татарстан идет успешно;

- естественное возобновление лиственницы на пробных площадях происходит биогруппами;

- естественное возобновление лиственницы идет интенсивнее на опушках леса, в основном на склоне горы;

- применение простейших лесохозяйственных мероприятий - рубки, минерализация почвы улучшает условия естественного возобновления.

## Список литературы

1. Карасева, М.А. Лесные культуры лиственницы: учебное пособие/М.А. Карасева.- Йошкар –Ола: МарГТУ, 1996. – 66 с.
2. Кашин В. И., Козобродов А С: Естественное возобновление лиственницы на Европейском Севере в связи с типами вырубок // Состояние возобновления и пути формирования молодняков на концентрированных рубках северо-запада европейской части СССР Тезисы докладов к Всесоюзному совещанию. Архангельск, 1971. С. 33—36.
3. Козобродов А. С. Возобновление лиственницы в горельниках европейского Севера. Архангельск, 1971. Т. XXIV. С. 28—32.
4. Коровин, В.В. Введение в современную биологию и дендрологию: учеб. Пособие/ В.В. Коровин, С.П. Зуихина. – М.: ГОУ ВПО МГУЛ, 2010. – 360с.
5. Лебедева Э.П., Прохорова Е.В. Перспективы создания постоянной лесосеменной базы лиственницы на генетико-селекционной основе/Повышение устойчивости и продуктивности дубрав, опыт и перспективы выращивания насаждений лиственницы в европейской части России. Материалы совещания – семинара. – Казань: Казанский государственный университет им. В.И. Ульянова-Ленина, 2005. -368 с.
6. Мельник, П.Г. Естественное возобновление лиственницы в Центральной России/П.Г. Мельник, Н.Ю. Насыпайко//Лесной Вестник. - 2012, с. 27.
7. Соколов, П.А. Методика учета естественного возобновления: методические указания для студентов – дипломников и аспирантов специальности «Лесное хозяйство»/ П.А. Соколов, А.Х. Газизуллин, А.С. Пуряев. – Казань: РИЦ «Школа», 2007.- 44 с.
8. Цветков В. Ф., Сизов В. И. Использование интродуцируемых древесных пород при лесовосстановлении на Кольском полуострове // Вопросы интродукции хозяйственно ценных древесных пород на Европейском Севере. Архангельск, 1989. С. 131— 143.

9. Шайхразиев, Ш.Ш., Глушко С.Г. Исследование лиственничников Республики Татарстан/ Ш.Ш. Шайхразиев, С.Г. Глушко//Вестник Казанского ГАУ. – 2017, № 4(46), С. 50-53.
10. Шиманюк А. П. Естественное возобновление в лиственнично- сосновых борах // Лесное хозяйство, 1950. № 6. С. 30—36.
11. Энциклопедия лесного хозяйства: в 2-х томах.- Т.1.- ВНИИЛМ, 2006. – 424 с.
12. [www.lesnyk.ru](http://www.lesnyk.ru)

## ПРИЛОЖЕНИЯ

Ведомость учета лесовозобновления

Пробная площадь

1. Межрайонное лесничество Айшинское участковое лесничество
2. Квартал № \_\_\_\_\_ 184 \_\_\_\_\_
3. Выдел № \_\_\_\_\_
4. Рельеф и экспозиция возвышенность
5. Почва серые лесные
6. Тип леса СК
7. Категория участка насаждение
8. Характеристика насаждения до рубки: состав 9Л1Б полнота 0,8 возраст 50 лет
9. Размер вырубki \_\_\_\_\_ га
10. Ширина лесосеки \_\_\_\_\_
11. Год и сезон рубки \_\_\_\_\_
12. Возраст лесосеки \_\_\_\_\_
13. Количество семенников \_\_\_\_\_ шт, их состояние (% повреждения) \_\_\_\_\_
14. Способ рубки \_\_\_\_\_
15. Время и способ очистки лесосеки \_\_\_\_\_
16. Минерализация почвы (способ, время проведения) \_\_\_\_\_
17. Состав возобновления 9Л1Е+Бразмещение под пологом биогруппами
18. Возраст подроста по группам высот:
  - мелкий (до 50 см) \_\_\_\_\_ лет
  - средний (51-150 см) \_\_\_\_\_ лет
  - крупный (выше 150 см) \_\_\_\_\_ лет
19. Подлесок (состав, густота, высота, размещение) пузыреплодник, акация желтая рябина обыкновенная, бузина красная

19. Лесная подстилка (мощность, плотность) 10 см
20. Живой напочвенный покров \_\_\_\_\_, степень покрытия 70%

21. Преобладающие виды:

подмаренник мягкий *Rubia mollugo* (L.),

осока волосистая *Polygonatum odoratum* (Mill.),

вероника дубравная *Veronica chamaedrys* (L.)

хвощ полевой *Equisetum arvense* (L.).

Таблица 9 - Результаты подсчета естественного возобновления лиственницы на по учетным площадкам

№ учет- ных пло- щадок	мелкий	средний	крупный
	0,50 м	0,51-1,5 м	>1,5
1	4	1	2
2	3	0	1
3	1	3	3
4	0	0	1
5	0	0	2
Итого по первой пробной площади:	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>9</b>
1	5	3	4
2	2	3	4
3	-	1	-
4	-	3	-
5	-	-	-
Итого по второй пробной площади:	<b>7</b>	<b>10</b>	<b>8</b>
1	1	0	2
2	1	0	3
3	0	0	1
4	0	0	1

5	3	0	4
Итого по третьей пробной площади:	<b>5</b>	<b>0</b>	<b>11</b>
1	1	0	1
2	2	2	2
3	1	1	0
4	1	1	2
5	1	0	0
Итого по четвертой пробной площади:	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
1	1	0	0
2	5	2	0
3	3	3	2
4	0	4	2
5	1	0	3
Итого по пятой пробной площади:	<b>9</b>	<b>9</b>	<b>7</b>
1	2	1	1
2	4	0	2
3	1	6	3
4	2	0	2
5	2	2	2

Итого по шестой пробной площади:	<b>11</b>	<b>9</b>	<b>10</b>
---	-----------	----------	-----------

Таблица 10 - Результаты подсчета естественного возобновления лиственницы на круговой пробной площади

№ учет- ных пло- щадок	мелкий	средний	крупный
	0,50 м	0,51-1,5 м	>1,5
1	8	4	9
2	7	10	8
3	5	0	11
4	6	4	5
5	9	9	7
6	11	9	10