

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

«»

Казань – 2017

Кафедра лесоводства и лесных культур  
МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное учреждение высшего образования  
Казанский государственный аграрный университет

Допускаю к защите  
И.о.зав кафедрой лесоводства  
и лесных культур  
\_\_\_\_\_ Л.Ю.Пухачева  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

«»

*Пояснительная записка выпускной квалификационной работы*

ВКР. КазГАУ – 35.03.01 ЛД

Разработал	_____ / _____ / _____
	(подпись) (Ф.И.О.) (дата)
Руководитель	_____ /Пухачева Л.Ю./ _____
	(подпись) (Ф.И.О.) (дата)

Казань 2017

**ОГЛАВЛЕНИЕ**

## **Введение**

### **1 Общая часть**

1. Природные условия района

1.1 Общие сведения о лесничестве

1.2 Почвенно-климатические и лесорастительные условия

1.3 Транспортная сеть

### **2 Характеристика лесного фонда**

2.1 Распределение лесного фонда по целевому назначению и по категориям земель

2.2 Распределение покрытой лесом площади и запасов древесины по породам, классам возраста, бонитетам и полнотам.

### **3 Специальная часть**

3.1 Состояние вопроса по литературным данным

3.2 Программа, методика и объекты исследований

3.2.1 Программа исследований

3.2.2 Методика исследований

3.2.3 Объекты и объем исследований

3.3 Результаты исследований

## **Выводы**

## **Заключение**

## **Список использованной литературы**

## **Приложение**

## Введение

Лес, как сформулировал Г.Ф.Морозов - это «совокупность древесных растений, измененных в своей внешней форме и внутреннем строении под влиянием воздействия друг друга, на занятую почву и атмосферу». Такую совокупность или природную систему рассматривают на разных уровнях. Влияние леса на атмосферу планеты, на содержание в ней углекислого газа, кислорода, на чистоту воздуха, на водный режим Земли и т.д. оправдывает понятие о лесе как о глобальной составляющей биосферы. Зависимость лесной растительности от климата заставляет считать лес зонально-географическим явлением. Так, таежные хвойные леса существенно отличаются от расположенных южнее хвойно-широколиственных лесов, от лесов влажных субтропиков и т.д. Более мелкое подразделение - лесной массив, приуроченный к ландшафтной единице или разграниченный реками, полями. И наконец, лес – сложная биологическая единица, называемая лес биогеоценозом, лесным фитоценозом, или насаждением. Термин насаждение напоминает посадку, но он традиционно отнесен к искусственным и естественным лесам. Насаждением называют участок леса, однородный по древостою, кустарникам и живому напочвенному покрову. Древостой – совокупность деревьев, которая является доминантом и главным продуцентом насаждения.

## ОБЩАЯ ЧАСТЬ

### 1. Природные условия района

#### 1.1. Общие сведения о лесничестве

Кзыл-Юлдузское лесничество Министерства лесного хозяйства Республики Татарстан расположено в центральной части Республики Татарстан на территории Кукморского, Сабинского, Тюлячинского, Мамадышского Рыбно-Слободского административных районов.

Разделение лесничества на участковые лесничества произведено в соответствии с приказом Рослесхоза от 17.10.2008г. № 320.

Таблица 1.1. Структура лесничества

№ п/п	Наименование участковых лесничеств	Номера лесных кварталов	Административный район	Общая площадь, га
1	2	3	4	5
1	Абдинское	8	Кукморский	17
		1-4	Сабинский	216
		68-71, 76	Тюлячинский	117
		5-7, 9-67, 72-75	Мамадышский	11996
1	Итого:			12346
2	Арышское	42-63, 66, 67	Тюлячинский	2674
		1 - 41, 64, 65, 68-169, 171-173, 176-184	Рыбно-Слободской	10344
2	Итого:			13018
3	Кутлу-Букашское	9-85	Рыбно-Слободской	7370
3	Итого:			7370

4	Тюлячинское	1-28, 85-97	Тюлячинский	3562
		29-44, 50-54, 60-84.	Рыбно-Слободской	6306
4	Итого:			9868
	<b>Всего по лесничеству</b>			<b>42602</b>

## 1.2. Почвенно-климатические и лесорастительные условия

Территория Кзыл-Юлдузского лесничества расположена в границах зоны хвойно - широколиственных лесов, район хвойно - широколиственных (смешанных) лесов европейской части Российской Федерации.

Территория расположения лесничества преимущественно на возвышенном плато, по характеру рельефа - леса равнинные местами сильно изрезанные балками и оврагами со значительной крутизной склонов. Средняя высота над уровнем моря 100-150м.

Почвы слагались на эллювии пермских пород и представлены главным образом серыми лесными почвами и подзолистыми суглинками (98%), подстилаемые мергелями. Материнская порода: глина, мергели, песчаники и известняки, которые являются основными компонентами почвообразования.

Максимальная температура воздуха  $+36^{\circ}\text{C}$  бывает в июне, июле месяце, абсолютно минимальная  $-45^{\circ}\text{C}$  - в январе. Такое резкое колебание температур воздуха действует губительно на древесно-кустарниковую растительность, вызывая ее обжигание или вымерзание. Глубина промерзания почвы - до 94 см. Относительная влажность воздуха - 67%. Направление преобладающих ветров зимой и весной - юго, юго-западные,

Средняя продолжительность вегетационного периода -170 суток.

Средняя годовая относительная влажность воздуха - 67%. Зимой относительная влажность воздуха максимальная, а летом - минимальная.

Дубовые насаждения сильно пострадали от морозов, достигающих минус 52 градуса в 1978-1979 годах и впоследствии в лесничестве и в

Республике насаждения дуба старшего поколения усыхали и изредились до полноты 0,3-0,5. Из-за погодных условий (засуха 2010г.) высыхают лесные культуры ели и лиственные насаждения старших возрастов.

## 2. Характеристика лесного фонда

### 2.1. Распределение лесного фонда по целевому назначению и категориям земель

Существующее распределение лесов лесничества по целевому назначению приведено в таблице 2.1.

Таблица 2.1. Распределение лесов по целевому назначению и категориям защитных лесов (га)

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, в том числе:	Абдинское	1-76	1234 6	
	Арышское	1-169, 171-173, 176-184	1301 8	
	Кутлу-Букашское	9-85	7370	
	Тюлячинс	1-44, 50-54, 60-97	9868	
<b>Всего лесов</b>			<b>4260</b> <b>2</b>	
1. Защитные леса, всего			1158 7	

Целевое назначение лесов	Участковое лесничество	Номера кварталов или их частей	Площадь, га	Основания деления лесов по целевому назначению
1	2	3	4	5
2.Эксплуатационные			<b>3101</b> <b>5</b>	

Площадь защитных лесов на территории лесничества составляет 27,2%. Защитные леса подлежат освоению с целью сохранения средообразующих, почвозащитных, санитарно-гигиенических, оздоровительных функций леса. Правовой режим защитных лесов и особо защитных участков лесов (далее – ОЗУ) принят в соответствии со статьями 103-107 Лесного Кодекса РФ, приказом Рослесхоза от 14.12.2010 г.№ 485

Распределение лесов лесничества по категориям земель приведено в таблице 2.2

Таблица 2.2. Распределение лесов по категориям земель

Категории земель	Всего по лесничеству	
	площадь , га	%
Общая площадь земель	42602	100
Лесные земли, всего	41547	97,5
Земли, покрытые лесной растительностью, всего	40701	95,5
В том числе лесные культуры	14623	34,3
Земли, непокрытые лесной растительностью земли, всего	846	2,0
в том числе:		
несомкнувшиеся лесные культуры	457	1,1

Категории земель	Всего по лесничеству	
	площадь , га	%
лесные питомники, плантации	31	0,1
редины естественные	-	-
Фонд лесовосстановления, всего	358	0,8
в том числе:		
гари	-	-
погибшие древостои	144	0,3
вырубки	70	0,2
прогалины, пустыри	144	0,3
нелесные земли, всего	1055	2,5
в том числе:		
пашни	11	-
сенокосы	151	0,4
пастбища, луга	14	-
воды	138	0,3
дороги, просеки	407	1,0
усадьбы и пр.	66	0,1
болота	19	0,1
пески	1	-
прочие земли	248	0,6

Покрытые лесной растительностью земли составляют 95,5 % от общей площади лесничества, в том числе лесные культуры – 34,3 %. Нелесные земли составляют 2,5 % от общей площади лесничества.

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

Таблица 2.3. Распределение покрытых лесной растительностью земель

по группам возраста

числитель – площадь, га;

знаменатель – запас, тыс. м<sup>3</sup>

Группа пород	Всего		в том числе по группам возраста							
	<u>площадь</u> запас	%	Молодняки		Средне-возрастные		Приспевающие		Спелые и Перестойные	
			<u>площадь</u> запас	%	<u>площадь</u> запас	%	<u>площадь</u> запас	%	<u>площадь</u> запас	%
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Всего										
Хвойные	<u>9563</u> 1819,3	23, 5	<u>5448</u> 650,7	13, 4	<u>3754</u> 1064,7	9,2	<u>285</u> 85,3	0,7	<u>76</u> 18,6	0,2
Твёрдолиственные	<u>11483</u> 1553,0	28, 2	<u>1851</u> 157,7	4,5	<u>8424</u> 1209,2	20,7	<u>922</u> 145,6	2,3	<u>286</u> 40,5	0,7
Мягколиственные	<u>19618</u> 3728,7	48, 2	<u>776</u> 46,2	1,9	<u>9779</u> 1661,6	24,0	<u>3444</u> 714,9	8,5	<u>5619</u> 1307,5	13, 8
Тальники	<u>37</u> 0,4	0,1	- -	-	<u>37</u> 0,4	0,1	- -	-	- -	-
Итого	<u>40701</u> 7101,4	10 0	<u>8075</u> 854,6	19, 8	<u>21994</u> 3935,9	54,0	<u>4651</u> 945,8	11, 5	<u>5981</u> 1366,6	14, 7

Анализ таблицы показывает, что в возрастной структуре лесных насаждений лесничества наблюдается неравномерное распределение лесов по

группам возраста. Преобладают средневозрастные насаждения, которые составляют 54 % от площади покрытых лесной растительностью земель.

В составе лесного фонда лесничества преобладают мягколиственные насаждения, которые составляют 48,2 % от площади покрытых лесной растительностью земель.

Таблица 2.4. Распределение покрытых лесной растительностью земель по классам бонитета

Преобладающая порода	Классы бонитета								Итого	
	Iб	Ia	I	II	III	IV	V	Va		Vб
Сосна	11	3016	910	210	28					4175
Ель		3	2787	2302	7					5099
Лиственница		256	33							289
<b>Итого</b>	<b>11</b>	<b>3275</b>	<b>3730</b>	<b>2512</b>	<b>35</b>					<b>9563</b>
Дуб			283	5477	2085	21				7866
Дуб				7	381	223				611
Клён				46	2932					2978
Вяз					28					28
<b>Итого</b>			<b>283</b>	<b>5530</b>	<b>5426</b>	<b>244</b>				<b>11483</b>
Берёза	2	4361	5389	71	4					9827
Осина		759	2449	310	66					3584
Ольха серая				141	35					176
Ольха чёрная				244	17					261
Липа			9	3359	1367					4735
Липа				446	435					881
Тополь			4	52						56
Ива древовидная				84	14					98
<b>Итого</b>	<b>2</b>	<b>5120</b>	<b>7851</b>	<b>4707</b>	<b>1938</b>					<b>19618</b>
Тальник					37					37

<b>Всего по</b>	<b>13</b>	<b>8395</b>	<b>1186</b>	<b>12749</b>	<b>7436</b>	<b>244</b>				<b>40701</b>
<b>%</b>	-	20,6	29,2	31,3	18,3	0,6				100

Средний класс бонитета хвойных насаждений - I, твёрдолиственных – II, мягколиственных – I, кустарники – III.

Таблица 2.5. Распределение покрытых лесной растительностью земель по полнотам

площадь, га

Преобладающая порода	П о л н о т а								Итого
	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	
Сосна	7	35	134	891	1494	1460	130	24	4175
Ель	9	6	57	439	1809	1890	568	321	5199
Лиственница				39	137	76	12	25	289
<b>Итого</b>	<b>16</b>	<b>41</b>	<b>191</b>	<b>1369</b>	<b>3440</b>	<b>3426</b>	<b>710</b>	<b>370</b>	<b>9563</b>
Дуб	8	78	588	3695	2466	807	107	117	7866
Дуб низкоствольтный		1	51	501	43	11		4	611
Клён	1	132	377	894	1070	295	44	162	2978
Вяз			17	11					28
<b>Итого твёрдолистве</b>	<b>9</b>	<b>211</b>	<b>1033</b>	<b>5104</b>	<b>3579</b>	<b>1113</b>	<b>151</b>	<b>283</b>	<b>11483</b>
Берёза	18	119	475	2151	3483	2679	554	348	9827
Осина	1	27	123	701	1051	1317	293	71	3584
Ольха серая		4	45	123	3	1			176
Ольха чёрная		4	42	147	65	3			261
Липа	16	216	432	1452	1740	616	65	198	4735
Липа нектарная	17	73	126	496	134	32	3		881
Тополь		8	4	15	16	13			56

Преобладающая порода культуры	П о л н о т а								Итого
	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	
Ива древовидная			38	19	40	1			98
<b>Итого мягколиствен ные</b>	<b>52</b>	<b>451</b>	<b>1285</b>	<b>5104</b>	<b>6532</b>	<b>4662</b>	<b>915</b>	<b>617</b>	<b>19618</b>
Тальник		4	9	10	9	5			37
<b>Всего по</b>	<b>77</b>	<b>707</b>	<b>2518</b>	<b>11587</b>	<b>13560</b>	<b>9206</b>	<b>1776</b>	<b>1270</b>	<b>40701</b>
<b>%</b>	<b>0,2</b>	<b>1,7</b>	<b>6,2</b>	<b>28,5</b>	<b>33,3</b>	<b>22,6</b>	<b>4,4</b>	<b>3,1</b>	<b>100</b>

Средняя полнота насаждений лесничества – 0,7. Средняя полнота хвойных насаждений – 0,7, твёрдолиственных – 0,6 ,мягколиственных – 0,7.

Высокополнотные насаждения (0.8-1.0) составляют –30,1% от площади покрытых лесной растительностью земель, низкополнотные (0.3-0.4) составляют – 1,9 % от площади покрытых лесной растительностью земель.

Таблица 2.6. Распределение покрытых лесной растительностью земель по типам лесорастительных условий и преобладающим породам

площадь, га

Тип лесорастительных условий	Преобладающие породы									Итого
	С	Е	Л	Д	ДН	КЛ	В	Б	Прочие	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
В2									2	2
В3									11	11
В4									86	86
Д1	255			403	303	17		28	307	1313
Д2	3029	2258	256	7439	93	2959		9582	8691	34307
Д3		11		23		2		161	83	280
Д4				1	215		28			244
С2	889	2816	33					29	107	3874
С3	2	14						19	143	178

Тип лесорастительных условий	Преобладающие породы									Итого
	С	Е	Л	Д	ДН	КЛ	В	Б	Проч ие	
С4								8	398	406
<b>Итого</b>	<b>4175</b>	<b>5099</b>	<b>289</b>	<b>7866</b>	<b>611</b>	<b>2978</b>	<b>28</b>	<b>9827</b>	<b>9828</b>	<b>40701</b>

Преобладающими типами лесорастительных условий (ТЛУ) являются С2 занимающие 84,3% и Д2 занимающие 9,5% от общей площади покрытых лесной растительностью земель.

## СПЕЦИАЛЬНАЯ ЧАСТЬ

### 3.1 Состояние вопроса по литературным данным.

Лесомелиоративные насаждения играют исключительную роль в поддержании экологического равновесия. Создаваемые на открытых сельскохозяйственных землях, они превращают аграрный ландшафт в лесоаграрный, существенно обогащают его, изменяют экологические условия выращивания сельскохозяйственных культур, улучшают состояние кормовых угодий, положительно влияют на продуктивность сельскохозяйственных угодий, способствуют созданию благоприятного водного режима и сохранению почвенного плодородия.

С помощью лесных насаждений осуществляется лесомелиорация ландшафтов, защита почв от ветровой и водной эрозии и других неблагоприятных явлений природы, обеспечиваются высокие и устойчивые урожаи сельскохозяйственных культур и вовлечение в хозяйственное использование непродуктивных земель.

Защитные лесные насаждения могут быть полосными, куртинными, колковыми, массивными. Наибольший эффект достигается в том случае, когда насаждения образуют взаимосвязанную систему лесных полос определенной конструкции. При этом окаймляющие площадь лесные насаждения должны быть расположены друг от друга на расстоянии, обеспечивающем эффективное снижение воздействия неблагоприятных природных факторов и защиту от них всей площади.

Татарстан расположен на стыке разных физико–географических зон: лесной, лесостепной и частично степной, что наложило отпечаток на формирование сложного и разнообразного почвенного покрова. Выделены 21 тип почв и более 1500 разновидностей по строению и сложению горизонтов, механическому составу, мощности гумусового слоя, содержанию питательных веществ, кислотности и другим свойствам.

Наиболее распространены на территории РТ черноземы, разновидности которых занимают 1555,0 тыс.га или 43,7% от площади сельхозугодий. На севере в почвенном покрове присутствуют также дерново-подзолистые – 7,4% - и повсеместно – пойменные почвы – 1,2%.

Анализ изменений земельного фонда республики показал, что за последние 30 лет площадь сельхозугодий сократилась более чем на 235,0 тыс.га, а пашни – более чем на 220,0 тыс.га, что соответствует площади двум административным районам. Наряду с этим, в самих почвах развиваются негативные процессы, которые ухудшают их свойства, делая их более чувствительными к антропогенным воздействиям и менее устойчивыми к деградации.

Так анализ динамики эрозионных процессов показывает, что если на 1 ноября 1966г. смытые почвы составляли 368,6 тыс. га или 9,9% пашни, то на 1 ноября 1997г. – 1376 тыс.га или 41,5%. Наиболее сильному воздействию водной эрозии земли Сабинского, Балтасинского, Арского, Высокогорского, Рыбно-Слободского и Мамадышского районов, где площадь смытых почв составляет 60-70%.

Важнейшее свойство почв, характеризующее ее плодородие это содержание органического вещества, основной компонент которого гумус. Наблюдается тенденция снижения процента гумуса в почвах. Так, в дерново-подзолистых почвах за 21 год содержание гумуса в пахотном слое уменьшилось на 0,3%, в светло-серых и серых почвах – на 0,4%, в темно-серых лесных – до 0,8%, в черноземах выщелоченных и типичных также до 0,85. В среднем по республике количество гумуса снизилось на 0,7%, а ежегодная потеря составляет порядка 1 тонны с гектара.

В 1996 году впервые проведены работы по составлению Программ по выявлению деградированных земель, защите их от деградации и восстановлению в соответствии с Положением о порядке консервации деградированных сельскохозяйственных угодий и земель, загрязненных токсичными промышленными отходами и радиоактивными веществами

согласно постановления Кабинета Министров Республики Татарстан от 15.03.93 г. №113.

В результате установлены объемы нарушенных, загрязненных, заболоченных, переувлажненных, засоленных, эродированных и других земель с негативными проявлениями (Пухачев А.П., Шакиров Ф.Х.).

Выращивание защитных лесных насаждений является сложной задачей, в решении которой не обойтись без научного подхода и всестороннего изучения закономерностей взаимоотношения между лесными фитоценозами и средой их обитания. Как показали научные исследования ученых Г.Ф.Морозова (1949), В.В.Докучаева (1954), М.Е.Ткаченко (1955), В.Н.Сукачев (1972), истинная лесная культура невозможна без знания почв и их режимов. В связи с этим вышло на новые рубежи лесное почвоведение.

Лесные почвы выполняют важнейшие биогеоценотические и биосферные экологические функции (Добровольский, Никитин, 1986), являются одной из основ формирования и сохранения биологического разнообразия лесных экосистем (Карпачевский, 1995).

Проблемы и задачи лесного почвоведения отражены в работах И.В.Тюрина(1933, 1966); Н.П.Ремезова(1941,1951,1953); С.В.Зонна(1954, 1956, 1962, 1983); В.Н.Сукачева (1972); Н.Л.Елаговидова (1956), М.Е.Ткаченко (1955); Б.Д.Зайцева (1962); В.С.Лумакова (1966, 1968, 1971); А.А.Роде (1955); А.А.Роде, В.Н.Смирнова (1972); Ю.А.Орфанитского (1963); М.В.Вайчиса (1975); Л.О.Карпачевского (1986), В.П.Фирсовой (1969, 1970); В.В.Антанайтиса и др.(1985); О.Г.Чертова (1981), А.Х.Газизуллина (1992, 1993), А.Т.Сабилова (2000) и др.

С 1920 года почвенные исследования на территории Республики Татарстан возглавлял И.В.Тюрин. Под его руководством были составлены почвенные карты землепользования колхозов и совхозов и опубликованы ряд работ (И.В.Тюрин, 1930,1931,1933; Колосков, 1931; Щендриков, 1934 Николаева,1931; Мяскокова,1930, 1931).

В основном большинство исследований почв относятся к сельскохозяйственным угодьям, меньше посвящено изучению лесных почв. В Среднем Поволжье по лесным почвам посвящено ряд работ В.В.Гумана (1911), И.В.Тюрина (1922), Н.М.Глухова (1929,1933), Г.В.Добровольского (1963), П.В.Гришина (1954,1956), М.В.Винокурова и П.В.Гришина (1962), К.Ш.Шакирова (1961,1964,1982), Н.А.Миронова (1960, 1964, 1965), В.Н.Смирнова (1968), Е.И.Ивановой (1968), А.Х.Газизуллин (1972,1993), К.К.Захарова (1974), Е.И.Патрикеева (1977), Б.Д.Хасаншина (1981), А.Т.Сабилова (1990,2000), А.М.Галеева (1998).

Однако почвы под защитными лесными насаждениями, степень их деградации, оценка их лесорастительных свойств остается слабо изученными. Е.С.Павловский (1997) отмечает, что вследствие эрозии почв, исчезли многочисленные родники и ключи, а в оставшихся обнаруживаются выбросы промышленных предприятий.

Защитное лесоразведение включает в себя закладку полезащитных лесных полос, облесение приовражных и прибалочных склонов, песков и других неудобных для сельскохозяйственного пользования земель, а также облесение берегов рек и водоемов, насаждений вдоль железных и шоссейных дорог, вокруг населенных пунктов.

Лесные насаждения для защиты почв от водной эрозии создают чаще всего в виде полос (стокорегулирующих, прибалочных, приовражных и др.), а также виде сплошных и куртинных насаждений. Противоэрозионная роль лесных насаждений состоит в улучшении водно-физических свойств почв, что обеспечивает усиленное просачивание талых и ливневых вод и уменьшение поверхностного стока. Почва под лесными насаждениями может поглотить от 150 до 300-400 мм талой воды в час. Это, по мнению Калиниченко Н.П.(1986) и Зыкова И.Г.(1986) в 10-20 раз превышает водопоглощение пашни. Каждый гектар противоэрозионных насаждений переводит примерно 1700 м<sup>3</sup> талых вод грунтовый сток.

Большой вклад в изучении лесомелиоративных насаждений Татарстана внесли исследования сотрудников Татарской лесной опытной станции. В рекомендациях по лесомелиорации овражно-балочных земель в Татарской АССР (Ч.С.Хасанкаев, М.А.Миронов, Ф.Г.Валеев, 1977) изложен опыт создания противоэрозионных насаждений на территории Зеленодольского района. В них довольно широко раскрыты свойства и практическая применимость различных древесных пород в зависимости от условий произрастания. Авторы показывают, что береза бородавчатая является эффективной породой во всех местоположениях и при любых способах обработки почвы.

Также в одной из работ Ч.С.Хасанкаева, Н.А.Миронова показана роль защитных лесных насаждений как одних из прочих противоэрозионных мероприятий. В отношении древесных и кустарниковых пород замечено, что они должны подбираться с учетом их биологических особенностей и в соответствии с конкретными условиями местопроизрастания. Главные породы, как поясняют авторы, должны быть достаточны высокорослыми, долговечными и ценными в хозяйственном отношении. Здесь же наглядно отражен экономический эффект от созданных защитных лесных насаждениях и отмечено особое значение в лесомелиоративных мероприятиях в поднятии лесистости территории республики.

Составной частью сформировавшихся лесных полос является самостоятельный ярус подлеска, который состоит главным образом из кустарниковых пород (акация желтой, клена татарского, лещины, бересклета бородавчатого и европейского, бузины и др.) с небольшим количеством черемухи, клена полевого, клена ясенелистного. Важная роль подлеска в степных насаждениях заключается в притенении почвы, в защите ее от проникновения травянистой растительности под полог древостоев. Кустарники могут существенно влиять на рост деревьев как в молодом, так и в более позднем их возрасте (Г.Н.Высоцкий, Г.Ф.Морозов, Н.А.Михайлов, И.Н.Маяцкий и др.). Густой подлесок из акации отрицательно сказывается на

росте ясеня пушистого в сухих местообитаниях и на крутых склонах. Известны случаи отмирания клёна остролистного и берёзы в насаждениях, где вследствие густоты подлеска накапливается зимой много снега и весной наблюдается временное переувлажнение почвы (А.А.Шаповалов).

Волков В.П. и Косоуров Ю.Ф.(1969-70) исследовали противоэрозионную роль молодых (до 6-7 лет) защитных лесонасаждений, изучали ассортимент древесных и кустарниковых пород, определяли особенности работы гидротехнических сооружений и выявляли условия наиболее рационального сочетания лесомелиоративных и гидротехнических мероприятий.

Создавая лесные полосы в засушливых условиях, необходимо использовать долговечные породы, несмотря на то, что они часто являются медленнорастущими. С целью ускорения вступления лесной полосы в работу следует одновременно высаживать быстрорастущие породы, которые являются часто менее долговечными. Они призваны выполнять временно-вспомогательную (по Н.Т.Макарычеву и Л.А.Иванову) роль.

М.Б.Щербаков (2003) в результате своих исследований выявил, что противоэрозионные насаждения оказывают существенное влияние на увеличение содержания гумуса в почве.

В работе А.Х.Газизуллина (1986) автор делает вывод, что создание лесов на крутосклонах дают большой экономический эффект и создают условия для экологической оптимизации окружающей среды.

Один из основных показателей эффективности лесных полос является ослабление ветра. Они оказывают существенное влияние на интенсивность турбулентного обмена, следствием которого является изменение микроклимата, уменьшение переноса снега и мелкозема. Важная роль в изучении ветроослабляющей эффективности лесных полос принадлежит Я.А. Смалько (1963). Он определил величину аэродинамической (ветровой) тени в пространстве и ее изменение в горизонтальном и вертикальном направлениях в зависимости от агролесомелиоративных характеристик лесных полос,

конструкции и ее элементов и угла направления ветра к полосам, уточнил физическую сущность ветроослабляющего действия лесных полос.

На дальность действия лесных полос существенное влияние оказывает высота насаждения. М.Е. Васильев и И.М. Болдырев(1968) работали над этим вопросом успешно и внедрили свои знания в производство.

Об оценке и учете сложных лесорастительных условий при создании лесных культур на эродированных землях в своих трудах отмечали ряд ученых: И.А.Стебут, 1894; В.В.Магаринский, 1893; Н.К.Левицкий, 1901; Н.И.Стебут, 1916; Н.Т.Макарычев, 1954; Г.А.Харитонов, 1958.

Защитные лесные насаждения оказывают положительное эстетическое воздействие на человека, имеют рекреационное и оздоровительное значение. Эстетическое значение заключается в их положительном воздействии на психоэмоциональное состояние людей. Е.С.Павловский (1998) выдвинул положение о биодизайне, под которым понимается проектирование эстетического облика мелиорируемой территории на основе рационального сочетания хозяйственно-экономических, экологических и социальных требований общества. Этого можно добиться с помощью разнообразных видов защитных лесных насаждений, комбинируя их размещение, основные параметры, конструкции и породный состав.

Таким образом, при изучении защитных лесных насаждений важным аспектом является исследование взаимосвязи почв и растительности.

Почвозащитное лесоразведение в разных масштабах проводится во всех странах мира и направлено на улучшение условий роста и развития сельскохозяйственных культур, на защиту почв от водной и ветровой эрозии, резко снижающей продуктивность земельных угодий.

Мелиоративная, почвозащитная роль лесных культур в ландшафтах при недостаточном выпадении атмосферных осадков и дефиците солнечной радиации заключается в следующем:

- в задержании поверхностного стока талых и ливневых вод на водосборе и переводе его во внутрипочвенный;

- в уменьшении непродуктивной потери влаги из почвы при испарении;
- в предупреждении выдувания и развевания легких почв;
- в ослаблении действия суховеев в весенне-летний период, а также вредоносного действия метелей и холодных ветров в зимний период и задержании осадков на месте их выпадения;
- в регулировании макро- и микроклимата на сельскохозяйственных угодьях в зависимости от площади территории и зональных особенностей.

Высокая эффективность защитных лесных полос установлена не только в засушливых районах, но и в регионах с достаточным уровнем выпадения атмосферных осадков. Например, в ряде стран Европы, таких как Дания, Польша, Швеция, Норвегия, Австрия, Исландия, Румыния, Болгария, Франция.

В России классическим примером полезащитного разведения являются лесные полосы, созданные В.В.Докучаевым (1892) в Каменной степи для борьбы с регулярно повторяющимися засухами.

В США защитные насаждения стали создавать в областях Великих Равнин для борьбы с черными бурями и ветровой эрозией, последовавшими за неумеренной распашкой степных земель, приведшей не только к резкому снижению плодородия, но и к массовой гибели людей и скота от «пылевой» пневмонии. В настоящее время в США насчитывается более 2,2 млн.га защитных лесных насаждений разного назначения.

В Канаде огромное значение уделяется двух-, трехрядным полезащитным полосам и живым изгородям из кустарника, способствующим равномерному снегоотложению и повышению использования почвенной влаги полевыми и луговыми культурами.

Повышение эффективности мероприятий по охране окружающей среды в сельскохозяйственном производстве, защита почв от эрозии – это, в настоящее время, жизненно важная государственная проблема каждого человека. Актуальность проблемы определяется значительным распределением

эрозионных процессов на сельскохозяйственных угодьях и тем ущербом, которая наносит эрозия почв сельскому и всему народному хозяйству республики.

Водная эрозия, как процесс разрушения почвенного покрова ведет к необратимым изменениям в почве, к снижению ее плодородия. В результате длительного воздействия незарегулированного стока талых и ливневых вод смывается частично или полностью пахотный слой, уменьшается мощность почвенного профиля.

Татарстан расположен на стыке разных физико–географических зон: лесной, лесостепной и частично степной, что наложило отпечаток на формирование сложного и довольно пестрого почвенного покрова. Выделены 21 тип почв и более 1500 разновидностей по строению и сложению горизонтов, механическому составу, мощности гумусового слоя, содержанию питательных веществ, кислотности и другим свойствам.

Наиболее распространены на территории РТ черноземы, разновидности которых занимают 1555,0 тыс.га или 43,7% от площади сельхозугодий. На севере в почвенном покрове присутствуют также дерново-подзолистые – 7,4% - и повсеместно – пойменные почвы – 1,2%.

Анализ изменений земельного фонда республики показал, что за последние 30 лет площадь с/х угодий сократилась более чем на 235,0 тыс.га, а пашни – более чем на 220,0 тыс.га, что соответствует площади двум административным районам. Наряду с этим, в самих почвах развиваются негативные процессы, которые ухудшают их свойства, делая их более чувствительными к антропогенным воздействиям и менее устойчивыми к деградации.

Так анализ динамики эрозионных процессов показывает, что если на 1.11.66г. смытые почвы составляли 368,6 тыс. га или 9,9% пашни, то на

1.01.97г. – 1376 тыс.га или 41,5. Наиболее сильному воздействию водной эрозии земли Сабинского, Балтасинского, Арского, Высокогорского, Рыбно-Слободского и Мамадышского районов, где площадь смытых почв составляет 60-70%.

Вредно влияют на состояние почв также заболачивание, переувлажнение земель и, местами, их засоление. Площадь заболоченных и увлажненных с/х угодий составляет свыше 90 тыс.га, в том числе пашни около 28 тыс.га. В последние годы возросли площади переувлажненных земель в Азнакаевском, Актанышском, Ютазинском, Бавлинском, Октябрьском районах.

Засоление с/х угодий характерно для юго-востока республики, т.е. нефтедобывающих районов. Они встречаются в виде замкнутых пятен в Октябрьском районе – 1,7 тыс.га, Азнакаевском – 2,3 тыс.га и Ютазинском – 0,9 тыс.га; в результате закачки соленых вод в нефтяные пласты возникает вторичное засоление земель. Их использование крайне затруднено, и большая часть их нуждается в рекультивации.

Солонцовые земли распространены в республике в Дрожжановском (1,7 тыс.га), Октябрьском (1,2 тыс.га) и Буинском (0,4 тыс.га) районах. Они представлены солонцами – 0,9 тыс.га, солонцами в комплексе 10-30% - 0,6 тыс.га, солонцеватыми лугово-черноземными почвами – 1,7 тыс.га. высокое содержание магния и натрия придает им отрицательные свойства и поэтому продуктивность низка.

Важнейшее свойство почв, характеризующее ее плодородие, содержание органического вещества, основной компонент которого гумус. Наблюдается тенденция снижения процента гумуса в почвах. Так, в дерново-подзолистых почвах за 21 год содержание гумуса в пахотном слое уменьшилось на 0,3%, в светло-серых и серых почвах – на 0,4%, в темно-серых лесных – до 0,8%, в черноземах выщелоченных и типичных также до 0,85. В среднем по республике количество гумуса снизилось на 0,7%, а ежегодная потеря составляет порядка 1 тонны с гектара.

Лесные полосы ажурно-продуваемой конструкции и полосы аллеяного типа – хорошее средство для наиболее равномерного распределения снега. Возле таких полос снежные сугробы практически не образуются, так как снег распределяется в виде длинного шлейфа на расстоянии 12–20 Н от полосы. Здесь снег из самой лесной полосы не выдувается. Такие полосы рекомендуются создавать на сухих почвах в районах с холодными и метелевыми зимами. Количество задерживаемого снега зависит от размера межполосного поля, с которого сдувается снег. При этом объем задержанного лесной полосой снега зависит не от ширины междурядий в полосе, а от числа рядов деревьев в полосе.

Лесные полосы начинают задерживать снег в возрасте 2–3 лет, если созданы из быстрорастущих пород. При этом «зимняя» работа лесных полос в большинстве случаев способствует повышению урожая сельскохозяйственных культур за счет дополнительного накопления влаги на защищаемой лесными полосами территории. Прибавка урожая пшеницы составляет 1,7–2,5 ц/га.

В увлажнении почвы решающая роль принадлежит снегу, который составляет около 20% годового количества осадков. Запас воды в снеге в защитных полосах из березы повислой и тополя бальзамического в 10–12-летнем возрасте составляет 186–822 мм. Высокая водопроницаемость почвы под лесными полосами (до 213 мм/час), низкая полевая влагемкость (около 570 мм в 4-метровом слое почвогрунта) при дружном снеготаянии весной создают условия для просачивания воды за пределы корнеобитаемого слоя. На участках с залеганием грунтовых вод 2,0–3,0 м под полосными насаждениями складывается промывной тип водного режима почвы, а при глубине залегания 5 м – периодически промывной тип.

Задерживая в лесных полосах и на опушках значительное количество снега, что способствует поступлению талых вод в почву, лесные полосы оказывают заметное влияние на уровень грунтовых вод, особенно при их близком залегании. В наибольшей степени грунтовые воды поднимаются под лесными полосами плотной конструкции, где снега обычно накапливается

больше всего, наименьшее влияние оказывают продуваемые лесные полосы. Растекаясь в стороны от лесных полос, талая вода поднимает уровень грунтовых вод в межполосных пространствах, при этом более сильный подъем отмечается ближе к лесной полосе. Таким образом, лесные полосы постоянно способствуют обводнению облесенной территории в целом.

Анализ величин опускания зеркала грунтовых вод за зимний период показал, что его величина тесно коррелирует с коэффициентом условного охлаждения почвы, являющимся частным от деления суммы среднемесячных температур ноября-марта на количество твердых осадков этого периода.

Для условий сухой степи амплитуда колебания уровня грунтовых вод в лесоаграрном ландшафте не превышает 1 м. Максимальная величина ее характерна для участков с мощностью зоны аэрации около 2,5 м против участков с более глубоким залеганием грунтовых вод. Несмотря на определенную цикличность в изменении уровня грунтовых вод наблюдается тенденция пополнения их в системе лесных полос в сравнении с открытой степью, т.е. создание защитных лесных полос в Кулундинской степи способствует формированию положительного баланса водной территории.

Задерживая и сравнительно равномерно распределяя снег на облесенных полях, кулисные полосы способствуют уменьшению промерзания почвы. Под лесной полосой и в межполосной клетке начинается более раннее оттаивание почвы, чем в открытом поле. В связи с этим на защищенном поле талая вода на 10–30% больше поглощается почвой по сравнению с незащищенным полем. Это способствует уменьшению поверхностного стока и смыва почвы. При этом снег быстрее сходит в открытом поле и в широких межполосных клетках, чем в узких. В открытом поле в это время нижние слои еще не оттаяли, и талая вода плохо впитывается почвой, она, стекая по поверхности, вызывает смыв и размыв почвы. Быстрому таянию снега в открытом поле способствуют большая скорость ветра и большая интенсивность турбулентного перемешивания частиц ветрового потока, а также меньшее количество снега, чем на облесенном поле.

## **3.2 Программа, методика и объекты исследований.**

### **3.2.1 Программа исследований**

Целью наших исследований является

1. Определение влияния защитных лесных насаждений на состояние деградированных земель в присетевой зоне водосбора.
2. Определение влияния защитных лесных насаждений на продуктивность многолетних трав.

Для выполнения поставленных целей нами были проведены исследования по следующим вопросам:

- равномерность снегоотложения;
- влажность почвы;
- динамику основных элементов питания;
- продуктивность многолетних трав.

### **3.2.2 Методика исследований**

1. В 2016 году нами было проведено почвенно-эрозионное картирование участков с отбором почвенных образцов для агрохимического и агрофизического анализов. В образцах, взятых из разрезов, определяли:

1. Гумус по Тюрину.
2. Подвижные формы фосфора и калия по Кирсанову.
3. Сумма поглощенных оснований по Гедройцу.
4. рН солевой вытяжки потенциометрическим методом.
5. Степень насыщенности основаниями.

6. Максимальная гигроскопическая влага весовым способом
7. Мертвый запас влаги по максимальной гигроскопии.
8. Объемная масса почвы буровым методом Н.И.Качинского.

Основным методом исследований были полевые опыты, сопровождавшиеся разнообразными наблюдениями и лабораторными анализами.

1. Влажность почвы в слое 0-100 см перед уходом в зиму, весной и после первого укоса через каждые 10 см весовым методом.
2. Динамика питательного режима весной и после первого укоса -путем отбора смешанных образцов почвы в пахотном слое 0-20 см.

В образцах определяли содержание нитратного азота калориметрическим методом по Грандваль-Ляжу, подвижный фосфор и обменный калий по методу Кирсанова.

3. Структурный анализ растений - методом весового анализа (Методика опытов на сенокосах и пастбищах, 1971).

4. Урожай учитывали на всех пробных площадях (Методика опытов на сенокосах и пастбищах, 1971).

5. Содержание сырого протеина по методике А.П.Дмитроченко (1963)

6. Кормовые единицы рассчитывали по методике А.П.Дмитроченко (1963)

### **3.2.3 Объекты исследований**

*Нами проводились наблюдения на двух присетевых участках водосбора сложной конфигурации.*

*Первый участок находится в составе водосбора, на полевой территории которого в 1987 г. был проведен комплекс лесомелиоративных работ. В качестве стокорегулирующих рубежей при организации полевой территории водосбора созданы 3-х рядные лесные полосы из березы бородавчатой. Ширина лесных полос 9 м. Ширина полос принята на основе учета регулирования стока*

до 10% - обеспеченности и кратности ширины захвата сельскохозяйственных орудий. Расстояние между лесными полосами от 100 до 250 м.

Нами изучалось почвозащитное действие стокорегулирующей лесополосы в присетевой части склона и ее влияние на продуктивность многолетних сеяных травостоев.

В качестве контрольного участка мы обследовали присетевую часть склона площадью 5 га с теми же характеристиками, но без защитных лесных насаждений. На контрольном присетевом участке в 1999 году была заложена прибалочная лесополоса из ели колючей, которая в 2003 году полностью погибла. В настоящее время на участке присутствуют 3 группы из березы бородавчатой по 3-7 деревьев

Были заложены 2 пробные площади по 2,5 гектара (100 метров поперек склона на 250 метров вдоль склона):

- 1 пробная площадь - участок в присетевой зоне со стокорегулирующими полосами из березы бородавчатой;
- 2 пробная площадь - участок в присетевой зоне без защитных лесных насаждений

### **3.2.4 Характеристика объектов исследования**

Объектами нашего исследования стали склоновые земли Высокогорского района РТ. Большая часть этих земель в настоящее время относятся к разряду деградированных.

Рельеф района волнистый, господствующие элементы рельефа - водоразделы и водораздельные склоны, переходящие в глубокие овраги и балки. Почвы светло-серые лесные средне - и сильносмывные, тяжелые по механическому составу. По агрохимическим показателям эти почвы характеризуются крайне низким плодородием. Сумма поглощенных оснований (кальций и магний) равна 16,6- 20,8 мг/экв на 100 г. почвы. Гидролитическая кислотность невысокая - 2,5-4,0 мг/экв на 100 г. почвы. Степень насыщенности

основаниями высокая и находится в пределах 80,6- 89,0%. Почвенный раствор имеет слабокислую реакцию ( $pH = 5,3- 5,9$ ).

Подвижными соединениями фосфора и обменного калия светло-серые лесные почвы довольно бедны, что связано с их выносом в нижние слои почвы.

Коэффициент увядания растений эродированных почв Высокогорского района характеризуется наибольшими значениями. В смытых почвах влага становится труднодоступной, то есть уменьшается запас воды, доступной для растений.

Значительная часть земель гидрографического фонда представлена суходолами с крайне низким уровнем урожайности: 0,3- 0,7 т/га сена на угодьях пастбищного использования и 1,2 т/га сена на угодьях сенокосного использования. Это позволяет обеспечить кормами всего 25% существующего поголовья скота.

Основное направление должно быть сосредоточено на создании эрозионно-устойчивого ландшафта для предотвращения последствий водной эрозии, повышении плодородия почв. В современных условиях решить эту задачу возможно только созданием защитных лесных насаждений. Они не только способны остановить и предотвратить развитие процессов водной и ветровой эрозии, но и благотворно влияют на влажность и плодородие почв, останавливая деградацию земель, но также создают благоприятные условия для расселения и обитания полезной энтомофауны грибов и микроорганизмов, препятствующих размножению опасных сельскохозяйственных вредителей и болезней.

Лесные полосы улучшают эстетическую обстановку, повышают лесистость района, украшают и облагораживают землю и окружающую природу.

### **3.3 Результаты исследований.**

#### **3.3.1 Состояние защитных лесных насаждений на территории Высокогорского района.**

*Система лесонасаждений представляет собой основу территориально-экологического каркаса, обеспечивающую устойчивость агроэкосистем.*

*В настоящее время территория республики Татарстан наиболее малолесная среди республик и областей Среднего Поволжья (лесистость 18,1%).*

*Оптимальную лесистость для нашей зоны необходимо довести на первом этапе до 25- 30%, что положительно отразится на стабилизации земледелия. Для республики в целом характерна крайне низкая облесенность пашни- 2,2%, при нормативе для республике в зависимости от крутизны и экспозиции склонов -5-12%.*

*На территории Высокогорского района начиная с 1970 года были развернуты исследования по изучению рядности и породного состава лесных полос. Работы эти проводились лабораторией ландшафтного земледелия в КП «Чулпан». Согласно полученным рекомендациям силами Пригородного лесхоза на территории района проводились и проводятся по сей день лесопосадочные работы.*

*В настоящее время основной упор делается на посадку придорожных лесных полос. В породном составе преобладают сосна обыкновенная, береза бородавчатая, ель европейская. К сожалению, за последние годы практически не используется лиственница, которая в старых лесополосах находится в хорошем состоянии и имеет высокое почвозащитное и эстетическое значение.*

*В Высокогорском районе для создания защитных насаждений часто используют сосну, что не безопасно в пожарном отношении, а так же влияет на распространение корневой губки, что отрицательно сказывается на долголетию этих полос.*

*Еще в 1996 году были начаты работы по составлению Программ по выявлению деградированных земель, защите их от деградации и восстановлению в соответствии с Положением о порядке консервации деградированных сельскохозяйственных угодий и земель, загрязненных токсичными промышленными отходами и радиоактивными веществами согласно постановления Кабинета Министров Республики Татарстан от 15.03.93 г. №113.*

*В настоящее время из сельскохозяйственного пользования района выведено около 50 тыс. га деградированных земель, 70% площади которых в сильной степени подвержены водной эрозии в виде сети мелких и глубоких промоин, оврагов, имеющих разную степень развития. Почвенный покров из-за плоскостного смыва беден питательными веществами, в первую очередь азотом.*

*Проведение лесопосадочных работ на этих землях невозможно без индивидуального подхода к каждому участку, т.к. деградированные земли, являясь элементом природного и антропогенного комплекса, характеризуется большим разнообразием экологических условий, обусловленных пестротой макро- и микрорельефа и почвенного покрова, различной интенсивностью стока воды и смыва мелкозема, микроклимата и другими факторами.*

*Тем не менее, защитные лесные полосы в Высокогорском районе внедрены на всех полевых водосборах, что выгодно отличает его ландшафт от прилегающих районов.*

*Силами Пригородного лесничества с 2008 по 2013 год на территории Высокогорского района было создано 183,1 га защитных овражно – балочных насаждений и 11,2 га снегозащитных придорожных лесонасаждений. Приживаемость составляет в среднем 84,5%.*

*В качестве основных пород для создания противоэрозионных защитных лесополос используется сосна обыкновенная, лиственница сибирская, береза бородавчатая.*

*Защитные лесные полосы в Высокогорском районе внедрены на всех полевых водосборах, что выгодно отличает его ландшафт от прилегающих районов.*

### **3.3.2 Влияние защитных лесных насаждений на почвенно-экологическое состояние деградированных земель.**

На территории *Высокогорского* района деградированные земли в сильной степени подвержены водной эрозии в виде сети мелких и глубоких промоин, оврагов, имеющих разную степень развития. Почвенный покров из-за плоскостного смыва беден питательными веществами, в первую очередь азотом.

В связи с этим, а также из-за отсутствия научных разработок и рекомендаций по облесению деградированных склоновых земель лесомелиоративные работы на этих землях не приносят желаемых результатов

Защитные лесные насаждения являются составной частью комплекса мероприятий по борьбе с засухой, суховеями, водой и ветровой эрозией почв. Системы защитных лесонасаждений улучшают микроклимат, сокращают сток и смыв почвы на склоновых землях, увеличивают плодородие, повышают эффективность агротехнических приемов и применение удобрений, тем самым способствуют увеличению валовых сборов сельскохозяйственной продукции. Таким образом, лесные полосы, являясь постоянно действующим фактором, играют комплексную роль и в связи с этим повышают урожайность сельскохозяйственных культур, как и в неблагоприятные, так и в нормальные по погодным условиям годы. Кроме того, облесение склоновых, сильносмывых, песчаных и прочих неудобных земель вовлекают в хозяйственный оборот неиспользуемые в сельском хозяйстве земли. Наиболее эффективными в борьбе с эрозией почв являются почвозащитные стокорегулирующие лесные полосы.

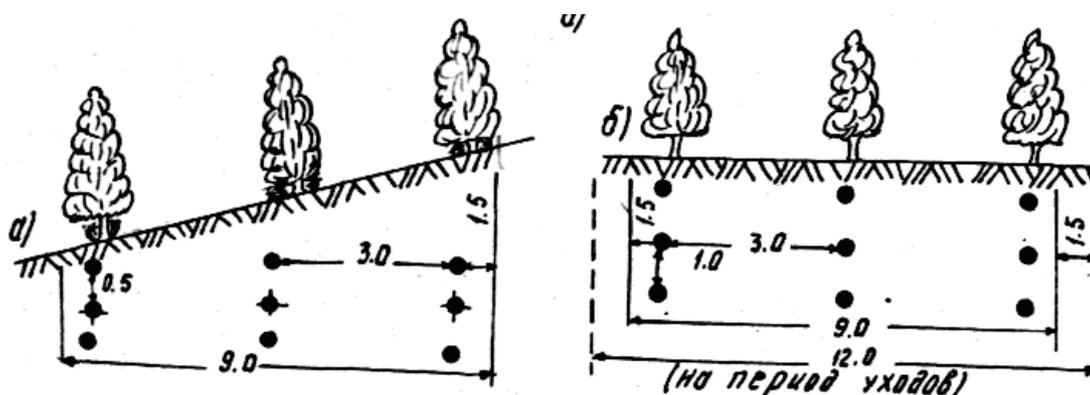
Почвозащитные стокорегулирующие лесные полосы предназначены для задержания и регулирования поверхностного стока, предотвращения смыва и

размыва почвы на нижележащих частях склонов, равномерного снегораспределения.

Мы изучали стокорегулирующую полосу, созданную на склоне крутизной более  $7^\circ$ , в зоне интенсивного поверхностного стока воды и проявления процессов водной эрозии почв. Стокорегулирующая полоса расположена в присетевой зоне склона.

Лесополоса располагается поперек склона по горизонталям рельефа со спрямлением по ложбинам. Для усиления противозерозионной роли, в местах пересечения с ложбинами наряду с главной породой введен кустарник и проведено обвалование по нижней опушке для повышения водопоглощения без увеличения ширины лесополосы.

Схема стокорегулирующей лесной полосы шириной 9 м



#### ОСНОВНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ СХЕМЫ

Ширина лесных полос – 9 м

Протяженность полосы на 1 га – 1111 м

Ширина междурядий - 3,0 м

Ширина закроек - 1,5 м

Расстояние между посадочными местами в рядах – 1 м

Число посадочных мест на 1 га - 4000 шт

Потребность посадочного материала на 1 га

Условные обозначения	Расчетная порода	Заменители	Количество (шт)		
			на посадку	на до- полнение	всего
●	Береза повислая	Тополь черный	3333	500	3833
⊕	Жимолость татарская	Смородина золотая	667	100	767
Итого:			4000	600	4600

В августе 2016 года нами была проведена инвентаризация стокорегулирующей лесополосы, результаты которой представлены в таблице 3.1 и рисунках 1.2,3

Таблица 3. 1

Показатели инвентаризации стокорегулирующей лесной полосы

№ ряда	Порода	Количество растений на 100 метрах, шт		Сохранность, %	Средний диаметр, см	Средняя высота, м
		В год создания	2016г.			
1	Береза бородавчатая	100	56	56	15,6	14,5
2	Береза бородавчатая	100	77	77	15,8	14,5
3	Береза бородавчатая	100	82	82	15,8	14,6

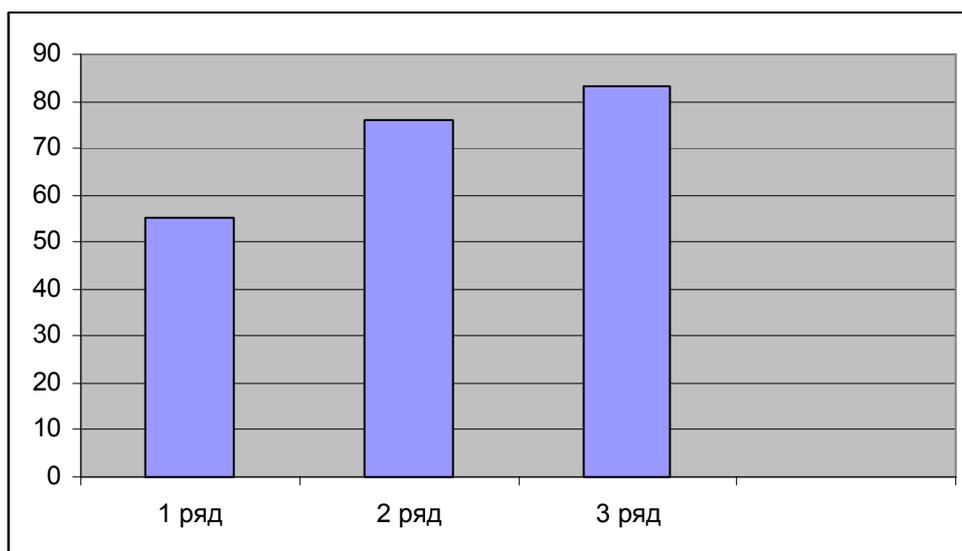


Рисунок 1. Сохранность березы бородавчатой в стокорегулирующей лесополосе ажурной конструкции, %

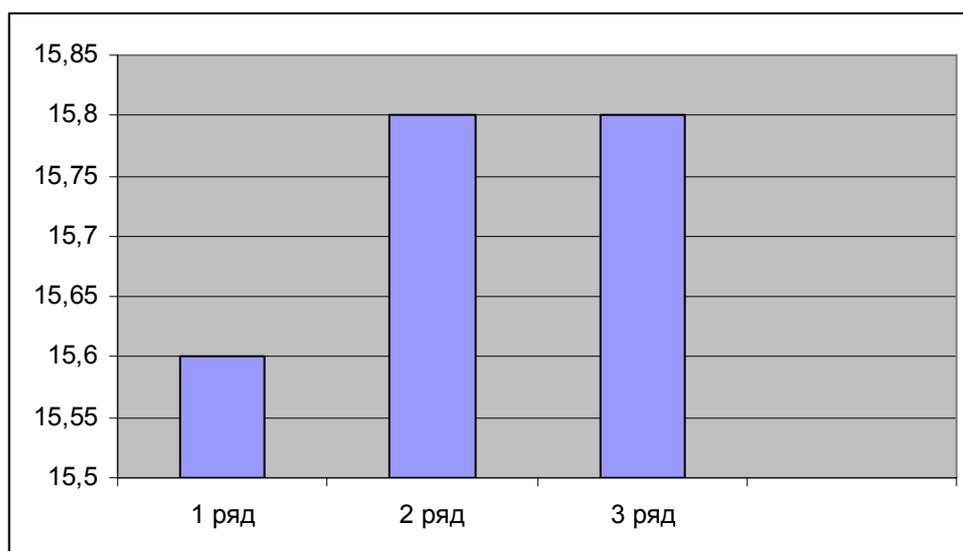


Рисунок 2. Средний диаметр березы бородавчатой в стокорегулирующей лесополосе ажурной конструкции, см

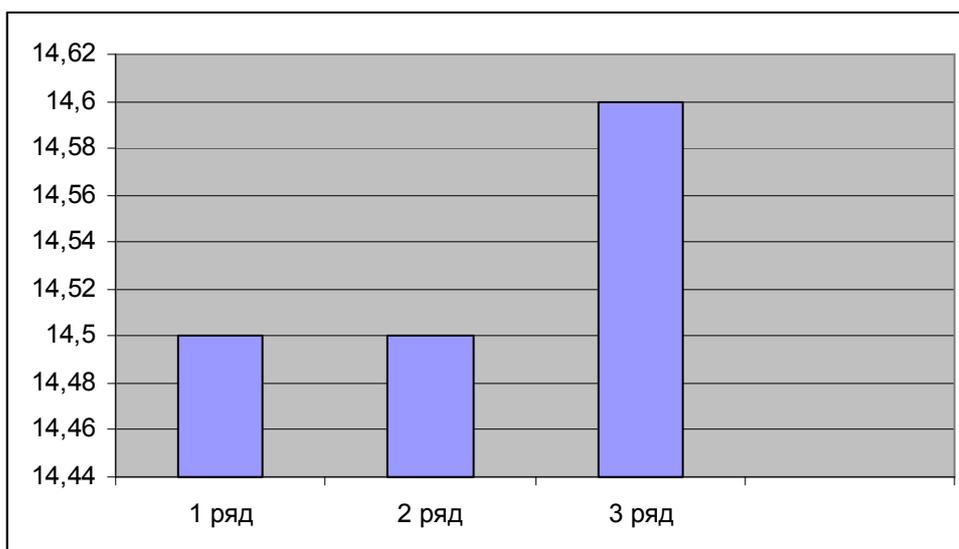


Рисунок 3. Средняя высота березы бородавчатой в стокорегулирующей лесополосе ажурной конструкции, м

Как показывают наши исследования, в лесополосе наблюдается негативное влияние стока талых и ливневых вод с полевого водосбора, что выражается в проявлении краевого эффекта. Так, в крайнем от поля ряду сохранность березы бородавчатой самая низкая и составляет 56%. Во втором ряду сохранность составляет 77%, а в 3 ряду- 82%.

Меньшие диаметры и высоты также наблюдаются в первом от поля ряду, где эти показатели составляют соответственно 15,6 см и 14,5 метров.

Высоты и диаметры деревьев во втором и третьем рядах практически не отличаются.

Такое состояние можно объяснить также и тем, что зимой со стороны поля формируются максимальные запасы снега.

Фитосанитарное состояние лесополосы также показывает, что основная антропогенная нагрузка приходится на первый от поля ряд, где из 55 деревьев только 45 особей находятся в удовлетворительном состоянии. Во втором и третьем рядах аналогичные показатели составляют 72 и 83 шт. соответственно (табл. 3.2).

## Фитосанитарное состояние стокорегулирующей лесной полосы

№ ряда	Фитосанитарное состояние березы бородавчатой		
	Удовлетворительное, шт/%	Усыхающие, шт/%	Старый сухостой, шт/%
1	45 / 82	9 / 16	1 / 2
2	72 / 95	4 / 5	- / -
3	83 / 100	- / -	- / -

Усыхающие березы также преобладают в первом ряду лесополосы, где их количество составляет 16% от общего числа. Во втором ряду количество усыхающих деревьев сократилось до 5%, а в третьем ряду усыхающие березы отсутствуют полностью.

### 3.3. 4 Влияние защитных лесных насаждений на влажность почвы.

В условиях недостаточного и неустойчивого увлажнения накопление и сбережение всех видов осадков имеет важнейшее значение в повышении продуктивности склоновых земель. Эта задача может быть успешно решена путем проведения комплексных лесомелиоративных мероприятий.

Нами проводилось определение запасов продуктивной влаги в метровом слое почвы на открытом склоне и в системе лесных полос. Результаты исследований приведены в таблице 3.3.

Так, в мае 2016 года влажность почвы составила 116,3 мм на открытом склоне и 150,2 мм в системе лесополос. В конце августа запасы продуктивной влаги в метровом слое почвы в системе лесополос были выше на 38,3 мм, чем на открытом склоне.

Таким образом, установлено, что в системе лесополос запасы продуктивной влаги превышали запасы влаги на участках открытого склона в среднем на 21,3 мм в весенний период и на 25 мм во второй половине лета.

Лесные полосы уменьшают испарение влаги, препятствуют сносу снега, понижают его сублимацию, повышают продуктивность транспирации, способствуют переводу поверхностного стока во внутрипочвенный. В системе лесных полос не только задерживается, но и аккумулируется много снега, что положительно отражается на приходной части атмосферных осадков

Таблица 3.3

Влияние стокорегулирующих лесных полос на накопление продуктивной влаги (мм).

Варианты	Первая декада мая	Третья декада августа
На открытом склоне		
0-20	25,2	15,7
0-50	67,5	44,3
0-100	116,3	106,8
В системе лесополос		
0-20	33,6	28,3
0-50	89,1	68,3
0-100	150,2	145,1
Накопление влаги от действия лесополос		
0-20	+8,4	+12,6
0-50	+21,6	+24,0
0-100	+33,9	+38,3

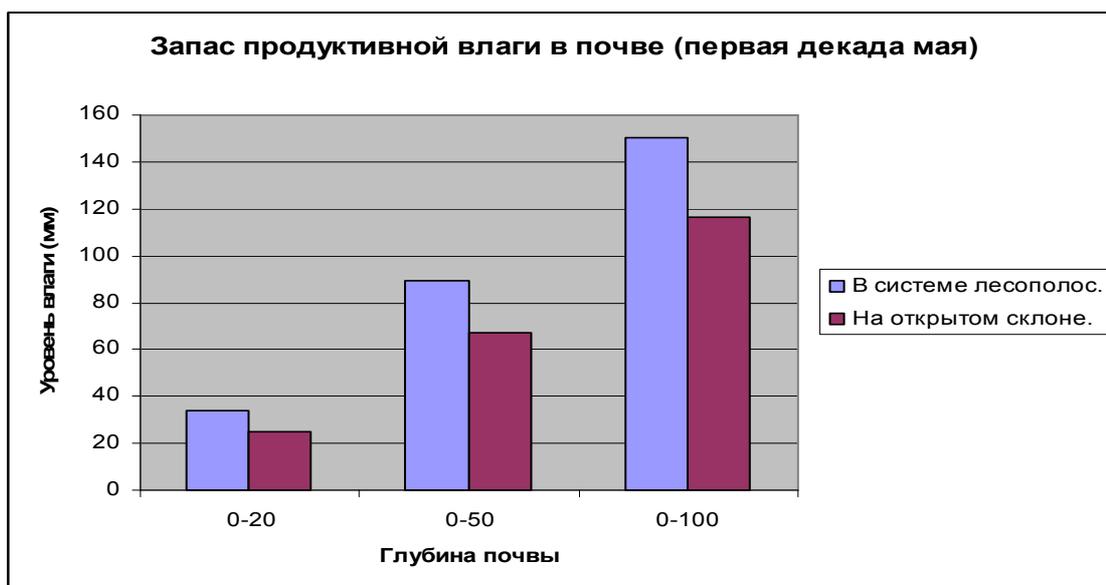


Рис. 4. Запасы продуктивной влаги в метровом слое почвы в мае 2016 г.

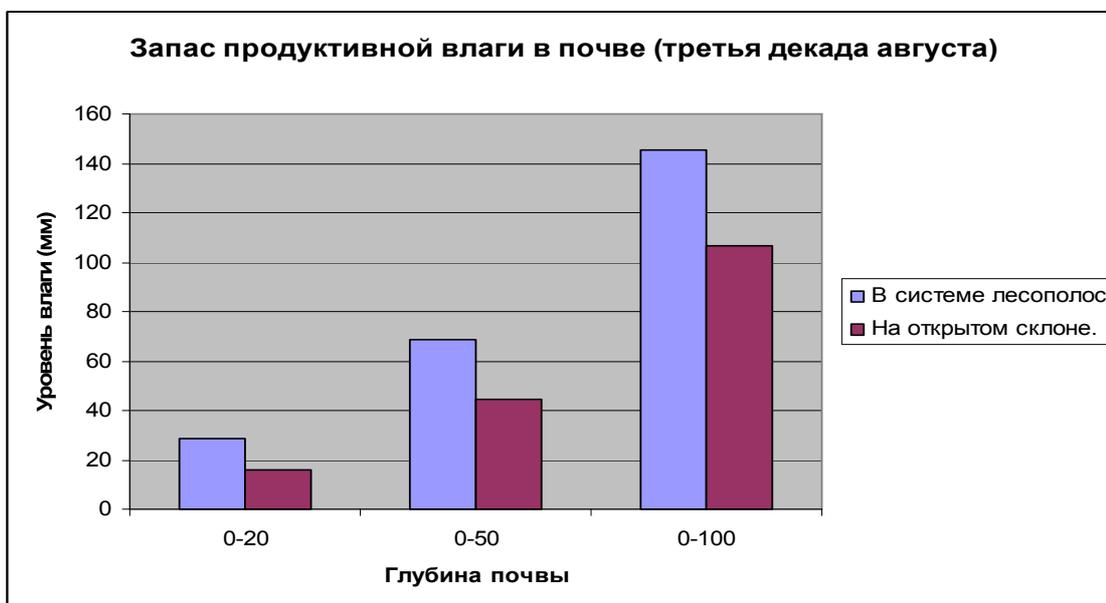


Рис.5 Запасы продуктивной влаги в метровом слое почвы в августе 2016 г.

На рис. 4 и 5 наглядно продемонстрировано, что запасы продуктивной влаги в почве выше в системе лесных полос. Эта тенденция наблюдается как в мае, так и в августе.

### **3.3.5 Роль многолетних трав в восстановлении деградированных земель.**

В России многолетние травы в полевых севооборотах занимают более 17 млн га. Из них заготавливают основную долю зеленых, грубых и искусственно высушенных кормов. Следует учитывать, что почвенные и другие условия роста трав на склонах значительно хуже, чем на пахотных землях и, исходя из этого, подбирать самые устойчивые и неприхотливые виды.

Многолетние злаковые травы имеют хорошо развитую мочковатую корневую систему, которая размещается в основном в верхнем слое почвы на глубине 20-30 см. Отдельные травы различаются между собой комплексом биологических и хозяйственных признаков: требованиями к влаге, плодородию почвы, скороспелостью, кормовыми качествами.

Из злаковых трав широкое распространение и большую ценность имеет кострец безостый (*Bromus inermis* Leyss). Он обладает наиболее выраженной конкурентной способностью по отношению к любому виду трав в условиях Среднего Поволжья, высокими кормовыми и урожайными качествами. Кострец отличается высокой пластичностью, долговечен, хорошо облиствен, что обуславливает высокое качество сена. Лучше других трав растет на склонах. Помимо корневищ имеет мощную корневую систему, проникающую на глубину 2 метра, что позволяет кострецу меньше реагировать на дефицит почвенной влаги. Эта культура обладает хорошими почвозащитными свойствами.

Большое значение, особенно в смеси с клевером луговым, имеет тимофеевка луговая (*Fleum pratense* L). Облиственность растения, качество корма, урожайность хорошие. Тимофеевка в начальные стадии развития требовательна к влаге и при ее недостатке резко снижает урожайность и выпадает из травостоя.

В условиях достаточного увлажнения хорошо растет овсяница луговая (*Festuca pratensis* Huds), которая менее требовательна к влаге, чем тимофеевка луговая. Уступая по урожайности кострецу безостому и тимофеевке луговой, овсяница быстро растет и обладает хорошими почвозащитными свойствами.

Большое значение имеют многолетние бобовые травы, позволяющие получать сбалансированные по белку корма. Многолетние бобовые травы больше всего отличаются от злаковых своей корневой системой. Корневая система бобовых состоит из основного, стержневого, более или менее вертикального корня и отходящих от него боковых корней. Наиболее характерной особенностью бобовых являются клубеньки с бактериями, которые обеспечивают бобовое растение азотом, усваивая его из атмосферы.

Клубеньковые бактерии эффективно действуют при оптимальном и постоянном режиме влажности, температуре, нейтральной или слабокислой реакции почвы, при достаточном обеспечении бобовых фосфором, калием, молибденом, серой и некоторыми другими элементами.

Из бобовых трав наиболее распространенной культурой является люцерна (*Medicago sativa* L) - верховое, кустовое растение. Она долговечна и пластична, а также обладает высокими кормовыми достоинствами.

При коренном улучшении пастбищ большое значение имеет клевер луговой, кормовое достоинство которого близко к люцерне. Клевер лучше люцерны растет на малокультуренных серых лесных почвах

В связи с дефицитом влаги на склоновых землях преимущественное распространение получил эспарцет песчаный (*Onobrychis arenaria* (Kit) Ser). На сильноосмытых склонах он дает хорошие урожаи и сохраняется в травостое 8 лет.

Так же известно, что помимо высокого хозяйственного значения все вышперечисленные травы обладают быстрой всхожестью: всходы клевера красного появляются на 5-ый день, люцерны - на 6-ой день, эспарцета песчаного - на 7-ой день, злаковых трав - на 9-12-ый день. Кущение у костреца безостого начинается на 28-ой день, у овсяницы и тимopheевки - на 30-ый день, что обеспечивает высокую почвозащитную роль многолетних трав.

Наши исследования проходили на склоне крутизной 5-7 градусов. Данная территория относится к землям присетевого фонда, которые являются наиболее

опасными в эрозионном отношении. Земли присетевой зоны характеризуются повышенной эрозионной опасностью и подвергаются процессам оврагообразования. Однако при проведении лесомелиоративных работ могут служить источником кормов для животных.

### 3.3.7 Влияние стокорегулирующих насаждений на урожайность многолетних трав

Нами изучалось влияние лесных полос на урожайность чистых посевов многолетних злаковых и бобовых трав. В таблице 3.4 приведены данные, показывающие влияние условий произрастания на урожайность наиболее типичных для Республики Татарстан многолетних трав.

Таблица 3.4

Урожайность сена сеяных многолетних трав в зависимости от условий произрастания.

Варианты опыта	Урожайность многолетних трав (т/га)		Прибавка урожайности за счет действия лесополос	
	на открытом склоне	в системе лесополос	т/га	%
Кострец безостый	6,5	7,1	+0,6	+9
Овсяница луговая	5,6	7,2	+ 1,5	+27
Тимофеевка луговая	5,6	8,3	+2,7	+48
Люцерна синегибридная	6,0	7,3	+1,3	+22
Эспарцет песчаный	5,8	8,9	+3,1	+54

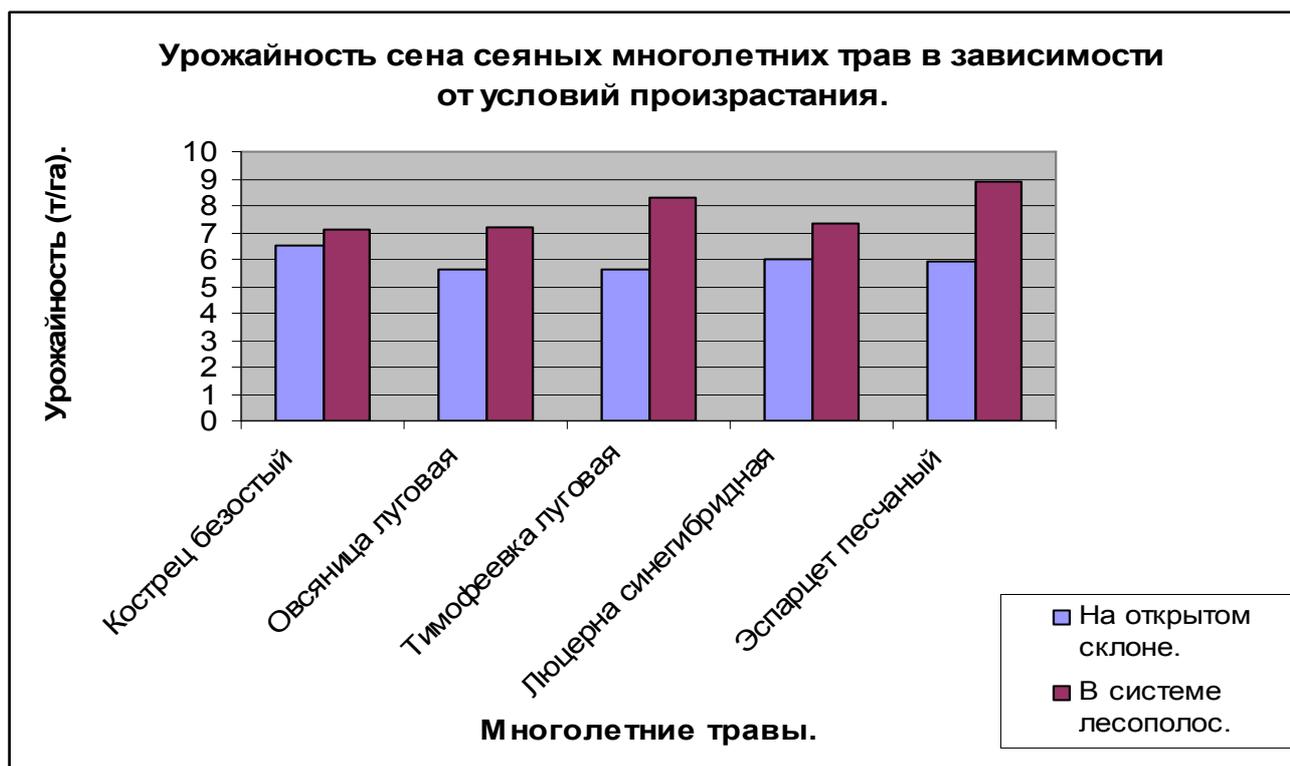


Рисунок 6. Урожайность сена многолетних трав

На рисунке 6 видно, что все многолетние травы имели прибавку урожая в зоне действия лесополос.

При возделывании злаков на открытом склоне наибольшая урожайность отмечалась на кострецовом травостое (6,5 т/га), так как из трех изучаемых нами мезофильных злаков кострец безостый является самым засухоустойчивым. Урожайность овсяницы луговой и тимофеевки луговой была одинаковой (5,6 т/га). Столь же незначительны были различия по урожайности между люцерной синегибридной (6,0 т/га) и эспарцетом песчаным (5,8 т/га).

При выращивании многолетних трав в системе водорегулирующих лесополос наблюдается тенденция к значительному повышению урожайности всех изучаемых видов. Так, за счет влияния лесополос, при прочих равных условиях возделывания, урожайность костреца безостого возросла на 9% и составила 7,0 т/га. Урожайность овсяницы луговой возросла на 27%, а

тимофеевки луговой - на 48% в сравнении с аналогичными вариантами на открытом склоне.

Такое же существенное влияние лесополос наблюдалось и в вариантах с бобовыми травами, где прибавка урожайности составила на люцерновом травостое 22%, а на эспарцетовом - 55%.

Столь существенные прибавки урожайности многолетних трав могут быть связаны, в первую очередь, с влагонакопительной ролью лесных полос, их значительным снегозадерживающим эффектом.

Следует отметить, что в системе лесополос лучшее развитие и большая урожайность была у тех видов трав, которые на открытом склоне находились в более угнетенном состоянии.

По мере уменьшения урожайности расположение многолетних злаков будет таким: на открытом склоне - кострец безостый, овсяница луговая, тимофеевка луговая; в системе лесополос - тимофеевка луговая, овсяница луговая, кострец безостый.

Из бобовых трав наиболее урожайным оказался эспарцет песчаный. В благоприятных условиях он превзошел по урожайности люцерну синегибридную на 1,6 т/га.

Таким образом, проведение приемов лесной мелиорации позволяет не только зарегулировать поверхностный сток, предотвратить эрозионные процессы, но и значительно повысить урожайность многолетних трав. Следовательно, комплексное проведение лесо- и лугомелиоративных работ позволяет получить высокоурожайные травостои на деградированных естественных кормовых угодьях зоны Республики Татарстан.

### **3.3.8 Влияние стокорегулирующих насаждений на структуру урожая многолетних трав**

Возделывание многолетних трав в системе защитных лесных насаждений приводит к увеличению доли листьев в урожае злакового травостоя (табл.3.5) На открытом склоне 10% листьев отмирает еще до первого укоса. Кроме того,

наблюдается несколько ускоренное наступление колошения. Кроме того, при этом на единицу площади развивается в 2,0 - 2,5 раза больше генеративных побегов. Все это приводит к снижению кормовых достоинств.

Таблица 3.5

Структура урожая сеяных многолетних трав в зависимости от условий произрастания (%).

Варианты опыта	Структура урожая многолетних трав (%)	
	на открытом склоне	в системе лесополос
Кострец безостый	<u>45,0</u>	<u>51,1</u>
	55,0	48,9
Овсяница луговая	<u>43,2</u>	<u>50,3</u>
	56,8	49,7
Тимофеевка луговая	<u>42,1</u>	<u>51,4</u>
	57,9	48,6
Люцерна синегибридная	<u>44,1</u>	<u>51,8</u>
	55,9	48,2
Эспарцет песчаный	<u>41,0</u>	<u>49,9</u>
	59,0	50,1

Примечание: В числителе - листья, в знаменателе - стебли с соцветиями.

### 3.3.9 Влияние стокорегулирующих насаждений на кормовую ценность многолетних трав.

Качество травостоя определяют по его ботаническому составу, то есть по содержанию хороших, удовлетворительных, плохих, ядовитых и вредных кормовых растений. К хорошим растениям относится большинство бобовых, многие злаки и некоторые виды разнотравья.

Полученный укосным методом урожай воздушно-сухой массы можно пересчитать в кормовые единицы, пользуясь результатами химического анализа собранных образцов и существующими коэффициентами переваримости.

Если выполнить химический затруднительно, можно воспользоваться следующими данными: для пастбищной травы 1 кг воздушно-сухой массы в фазе кущения-выхода в трубку равен 1 кормовой единице, в начале колошения - 0,8, в фазе полного колошения - 0,6, в начале цветения - 0,5 к.ед.; 1 кг сена,

скошенного в фазе цветения, равен 0,45-0,55 к.ед. (если состав травостоя хороший и сено не испорчено во время сушки).

В одном килограмме сена многолетних трав содержится от 16 до 21% сырого белка в сухом веществе бобовых трав и 9–14% белка в сухом веществе злаковых трав. Наиболее богаты белком такие виды, как люцерна (21%), клевер ползучий (21%), козлятник эспарцет (16%), клевер луговой (16%). В злаковых травах содержание белка уменьшается до 14% у костреца безостого, тимофеевки луговой, у овсяницы луговой – 13%. Бобовые травы отличаются высоким содержанием незаменимых аминокислот (50–70 г. на 1 кг сухого вещества).

В таблице 3.6 представлены данные о влиянии лесных полос на кормовые достоинства однокомпонентных травостоев. При прочих равных условиях возделывания, лишь за счет действия лесных полос, возросли и сбор сырого протеина, и сбор кормовых единиц.

Таблица 3.6

Влияние стокорегулирующих лесных полос на кормовую ценность многолетних трав.

Травы	Сбор сырого протеина, ц/га			Сбор кормовых единиц, ц/га		
	На открытом склоне	В системе лесополос	Прибавка за счет действия лесополос	На открытом склоне	В системе лесополос	Прибавка за счет действия лесополос
Кострец безостый	8,4	8,8	+0,4	44,9	46,9	+2,0
Овсяница луговая	7,8	14,6	+6,8	35,8	58,9	+23,1
Тимофеевка луговая	6,6	10,8	+4,2	44,4	65,6	+19,2
Люцерна синегибридная	8,8	15,0	+7,2	38,6	51,1	+12,5
Эспарцет песчаный	9,0	19,2	+3,2	41,2	56,8	+15,6

Меньше всего зависели от влияния окружающей среды кострец безостый, который дает самые низкие прибавки по сбору сырого протеина и кормовых единиц. Наиболее отзывчива на условия обитания тимофеевка луговая, где за счет влияния лесополос сбор кормовых единиц за счет влияния лесополос сбор кормовых единиц был выше на 19,2 ц/га.

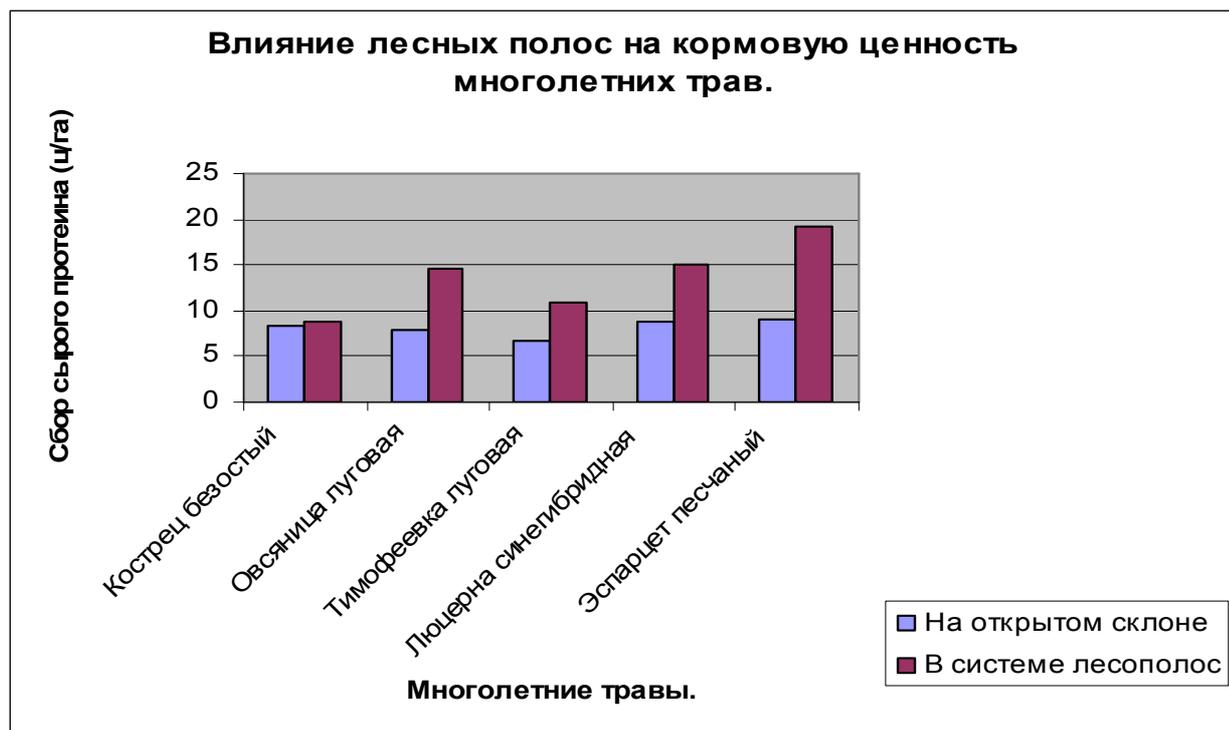


Рисунок 7- Влияние стокорегулирующих защитных полос на сбор кормовых единиц.

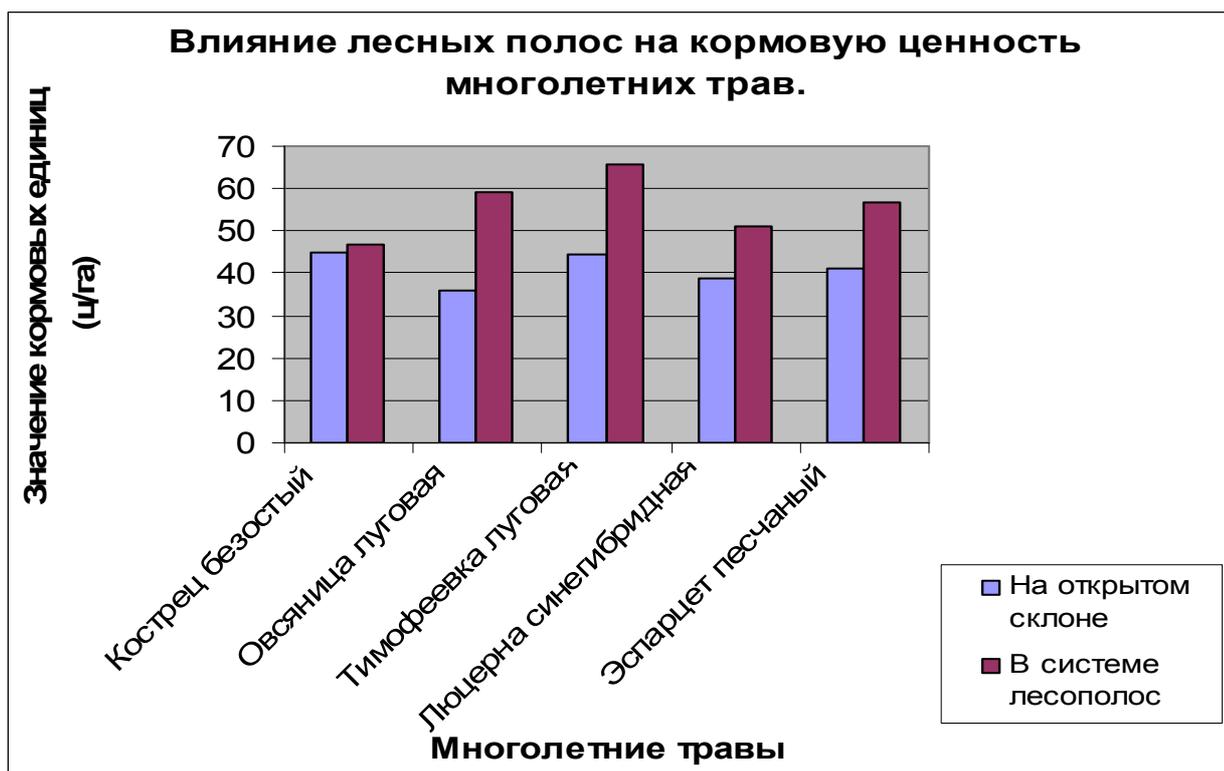


Рисунок 8 Влияние стокорегулирующих защитных полос на кормовую ценность трав

На рисунке 7 и 8 явно видно, что качество корма сеяных травостоев выше в системе лесных полос. Это можно объяснить формированием в зоне действия лесополос благоприятного микроклимата для произрастания многолетних трав.

## **Выводы:**

1. С помощью проведения комплексных лесомелиоративных мероприятий может быть успешно решена задача повышения продуктивности склоновых земель. На данных участках возможно создание высокопродуктивных сенокосов, что позволит включать эти, в настоящее время мало используемые земли в активный хозяйственный оборот.

2. Защитные лесные насаждения накапливают снег не только непосредственно в своей зоне, но и способствуют накоплению снега на полях. Так, высота снегового покрова на облесенных полях возрастает по сравнению с открытой местностью почти в 1,5 раза.

3. В системе лесных полос не только задерживается, но и аккумулируется много снега, что положительно отражается на влажности почвы. В системе лесополос запасы продуктивной влаги превышают запасы влаги на участках открытого склона в среднем на 21,3 мм в весенний период и на 25 мм во второй половине лета.

4. При выращивании многолетних трав в системе защитных лесополос наблюдается тенденция к значительному повышению урожайности всех изучаемых видов. Прибавка урожайности злаковых трав в среднем составила 52%, бобовых трав- 49,5%.

3. Возделывание многолетних трав в системе защитных лесных насаждений приводит к увеличению доли листьев в урожае злакового травостоя, то есть делает его более продуктивным.

4. Под защитой лесных полос создаются условия для сохранения в составе травостоя ценных видов, требовательных к уровню минерального питания и почвенной влаги.

## Список литературы

1. А. С. Яковлев, М. А. Карасева, В. Г. Краснов, С. В. Кириллов. Лесомелиорация ландшафтов: Учебное пособие. – Йошкар-Ола: Марийский государственный технический университет, 2008. - 128 с
2. Ивонин В. М. Агролесомелиорация нарушенных оврагами склонов. М.: Колос, 1983.- 174 с.
3. Калиниченко Н.П., Противозерозионная лесомелиорация /, Н.П. Калиниченко, И.Г. Зыков. - М. : Агропромиздат, 1986. – 279с.
4. Лесной кодекс Российской Федерации. - М.: ВНИИЦ лесресурсы, 1997. - 65 с.
5. Рекомендации по защите почв от эрозии в Татарской АССР/ А.П. Пухачев, Ч.С. Хасанкаев [и др.]. - Казань: ТатНИИСХОЗ, 1976. – 59с
6. Родин А.Р., Родин С.А., Рысин С.Л. Лесомелиорация ландшафтов: Учебное пособие для студентов спец. 260400 и 260500. - М.: МГУ Л, 2002. - 126 с.
7. Руководство по лесовосстановлению и лесоразведению в лесостепной, степной, сухостепной и полупустынной зонах в Европейской части Российской Федерации. - М.: Федеральная служба лесного хозяйства России, 1994. - 148 с.
8. Уразов И.Р. Рекомендации по противозерозионной оптимизации овражно-балочных систем в Татарской ССР. М., 1984. - 43 С.
9. Холупяк К. Л. Устройство противозерозионных лесных насаждений. -М.: Лесн. пром-сть, 1973.- 145 с.
10. Шаталов В.Г. Лесные мелиорации. Учебник для вузов. - Воронеж: Квадрат, 1997. - 220 с.