

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

**«Оценка состояния береговых защитных насаждений в зоне
деятельности ГКУ Кзыл-Юлдузское лесничество и рекомендации по их
созданию и улучшению»**

Казань 2017

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
И.о. зав. кафедрой лесоводства
и лесных культур
Л.Ю. Пухачева
« ____ » _____ 2017 г.

**«Оценка состояния береговых защитных насаждений в зоне
деятельности ГКУ Кзыл-Юлдузское лесничество и рекомендации по их
созданию и улучшению»**

ВКР. КазГАУ – 05.03.01 «Экология и природопользование»

Разработала _____ / Гимадиева Р.Р. _____ / _____
(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

4 Результаты исследований

Выводы

Список использованной литературы

Введение

Береговые защитные насаждения – лесные насаждения в виде полос или массивов, создаваемые для укрепления и защиты берегов рек, озёр, водохранилищ, прудов и каналов от разрушения, водных источников от заиления и загрязнения; одна из групп защитных лесных насаждений. Они, скрепляя почву корнями, предотвращают эрозию и абразию; задерживая поверхностный сток, уменьшают загрязнение и заиление рек и водоёмов; задерживая снег и регулируя снеготаяние, уменьшают паводки и увеличивают меженный сток рек, уменьшают весенний и повышают меженный уровень воды в водоёмах; затеня водную поверхность и уменьшая скорость ветра, уменьшают испарение с водной поверхности; вследствие благотворного влияния, улучшают санитарно-гигиенические условия водоёмов и прилегающих территорий, улучшают условия обитания рыбы и птиц, украшают ландшафт в целом. В этих целях, прежде всего мы должны сохранять и улучшать естественные лесонасаждения вдоль рек и вокруг водоёмов, а при их отсутствии выращивать искусственные. Проектирование и выращивание береговых насаждений должно проводиться одновременно со всей системой ЗМЛН на водосборах малых рек и водоёмов. Более того, они должны дополнять систему водоохраных лесов, входящих в водоохраные зоны крупных рек

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
	Всего по лесничеству			42602

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°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	
Всего лесов			4260 2	

Целевое назначение лесов	Участковое лесничество	Номера кварталов или их частей	Площадь, га	Основания деления лесов по целевому назначению
1	2	3	4	5
1. Защитные леса, всего			1158 7	
2. Эксплуатационные			3101 5	

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

Категории земель	Всего по лесничеству	
	площадь , га	%
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
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. м³

Группа пород	Всего		в том числе по группам возраста							
	площадь Б запас	%	Молодняки		Средне- возрастные		Приспеваю щие		Спелые и перестойн ые	
			площадь запас	%	площадь запас	%	площадь Б запас	%	площа дь запас	%
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Всего										
Хвойн ые	<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
Твёрдо- листвен ные	<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
Мягкол иственн	<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

Группа пород	Всего		в том числе по группам возраста							
	площадь запас	%	Молодняки		Средне- возрастные		Приспеваю- щие		Спелые и перестойн- ые	
			площадь запас	%	площадь запас	%	площадь запас	%	площа- дь запас	%
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
ые										
Тальник	<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

Преобладаю- щая порода	Классы бонитета									Итого
	Iб	Ia	I	II	III	IV	V	Va	Vб	

площадь, га

Сосна	11	3016	910	210	28				4175
Ель		3	2787	2302	7				5099
Лиственница		256	33						289
Итого	11	3275	3730	2512	35				9563
Дуб			283	5477	2085	21			7866
Дуб				7	381	223			611
Клён				46	2932				2978
Вяз					28				28
Итого			283	5530	5426	244			11483
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
Итого	2	5120	7851	4707	1938				19618
Тальник					37				37
Всего по	13	8395	1186	12749	7436	244			40701
%	-	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 попола	П л о т 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
Итого	16	41	191	1369	3440	3426	710	370	9563
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
Итого твёрдолистве	9	211	1033	5104	3579	1113	151	283	11483
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 культуры		8	4	15	16	13			56
Ива древовидная			38	19	40	1			98
Итого мягколиствен ные	52	451	1285	5104	6532	4662	915	617	19618
Тальник		4	9	10	9	5			37

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	
Всего по	77	707	2518	11587	13560	9206	1776	1270	40701
%	0,2	1,7	6,2	28,5	33,3	22,6	4,4	3,1	100

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
С4								8	398	406
Итого	4175	5099	289	7866	611	2978	28	9827	9828	40701

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

Нерациональное антропогенное воздействие человека на почву приводит к возникновению ускоренной эрозии, резко ухудшающей экологию. Например, при наличии ускоренной водной эрозии для смыва слоя почвы мощностью 18 см, находящейся под паром, потребуется 5-15 лет, под монокультурой пропашных культур (кукуруза, хлопчатник) - 9-43 года, под культурами трех четырехпольного севооборота, включающего поле многолетних трав и поле пропашных - 35-70 лет, а многолетними травами более 3 тыс. лет. Следовательно, плодородный слой почвы, на создание которого природа затратила от 2 до 7 тыс. лет, на пашне может быть разрушен ускоренной водной эрозией в течение 5-70 лет, а иногда всего за 1-2 года (Родин А.Р., Родин С.А., 2002).

От эрозии почв страдает не только сельское хозяйство. Почва, смываемая с полей, откладывается в прудах, озерах, водохранилищах, попадает в каналы и реки. В некоторых случаях пруды полностью заиливаются в течение 10-15 лет. Продукты эрозии заносят посеvy, сенокосные угодья, заиливают водохранилища и пруды. В сельскохозяйственном обороте, кроме потерь площадей непосредственного развития линейных врезов, теряются также прилежащие территории, которые не могут быть подвергнуты обработке техническими средствами. Овражно-

балочные системы «глубокого врезания» истощают ресурсы подземных вод и наносят огромный вред источникам водоснабжения (Заславский М.Н., 1974).

В России создано более 3 млн. га лесных насаждений, защищающих сельскохозяйственные и другие ландшафты от неблагоприятных факторов и преобразующих их. Однако в защите от водной и ветровой эрозии, засух, суховеев и т.п. нуждаются более 75 млн. га пашни, 60 млн. га аридных пастбищ, 4 млн. га пораженных оврагами земель и 3,5 млн. га песков. По научно-обоснованным расчетам в России необходимо иметь 14 млн. га защитных лесных насаждений. (Дьяков В.Н., 2009).

Почвозащитные насаждения служат для защиты почв от водной эрозии. Их основная задача состоит в переводе поверхностного стока во внутрипочвенный. Поверхностный сток талых и ливневых вод приводит к непродуктивному расходу влаги, смыву и размыванию почвы и, как следствие к образованию оврагов. Почвозащитные лесные полосы снижают скорость движения воды, благодаря наличию в них травянистой растительности и лесной подстилки. Рыхлая структура почвы в корнеобитаемом слое хорошо впитывает воду, снижая тем самым количество поверхностного стока. Создание этих насаждений невозможно без

предварительной организации территории, которая заключается в разделении всего водораздела на следующие зоны:

- приводораздельная зона - примыкает к водоразделу, имеет относительно ровный рельеф и уклон до 3 градусов. В этой зоне можно выращивать практически все виды с/х продукции с соблюдением почвозащитных требований (обработка почвы поперек склона, ограничение пропашных культур).

Почвозащитные насаждения создаются на расстоянии 200- 250 метров друг от друга по горизонталям рельефа. При наличии ложбин стока полоса спрямляется и пересекает ложбину строго под углом 90 градусов;

- присетевая зона - входят участки землепользования с уклоном $3...8^{\circ}$, на которых происходит смыв поверхностного слоя почвы. В этой зоне осуществляют луговой (кормовой) севооборот (выращивают травы) и создают стокорегулирующие лесные полосы, выполняющие стокорегулирующие и частично ветрорегулирующие функции;

- гидрографическая сеть - куда относят древнюю гидрографическую сеть (ложбина - верхнее, самое мелкое звено сети со слабо выраженными берегами и с водосборной площадью до 50 га;

- лощина – звено сети с водосбором от 50 до 1000 га и крутыми берегами;

- суходол - водосборная площадь от 1000 до 3000 га;

- балка - водосборная площадь от 3000 до 5000 га и долина - самое крупное звено гидрографической сети с площадью водосбора более 5000 га) и примыкающие к ней склоны с крутизной более 8° составляют единую систему. Сюда стекают воды поверхностного стока и идёт линейная эрозия почвы, т.е. разрушаются не только почва, но и подстилающие рыхлые породы в вертикальном к их поверхности направлении. К гидрографической сети относят и овраги (глубокие длинные впадины на поверхности земли с крутыми склонами, образуемые временными водами). В зоне гидрографической сети проводят только облесение и закрепление склонов, т.е. создают, как и в присетевом фонде, противоэрозионные лесные насаждения (Бабич Н.А., Набатов Н.М., 2010).

Для предотвращения возникновения водной эрозии по берегам малых рек создают защитные лесонасаждения.

В водоохранном отношении наиболее эффективны лесомелиоративные насаждения, создаваемые в местах первичной концентрации поверхностного стока - приводораздельных и присетевых склонах, водоподводящих ложбинах, берегах овражно-балочной сети и у истоков рек.

Береговые защитные насаждения – лесные насаждения в виде полос или массивов, создаваемые для укрепления и защиты берегов рек, озёр, водохранилищ, прудов и каналов от разрушения, водных источников от заиления и загрязнения; одна из групп защитных лесных насаждений. Они, скрепляя почву корнями, предотвращают эрозию и абразию; задерживая поверхностный сток, уменьшают загрязнение и заиление рек и водоёмов; задерживая снег и регулируя снеготаяние, уменьшают паводки и увеличивают меженный сток рек, уменьшают весенний и повышают меженный уровень воды в водоёмах; затеняя водную поверхность и уменьшая скорость ветра, уменьшают испарение с водной поверхности; вследствие благотворного влияния, улучшают санитарно-гигиенические условия водоёмов и прилегающих территорий, улучшают условия обитания рыбы и птиц, украшают ландшафт в целом. В этих целях, прежде всего мы должны сохранять и улучшать естественные лесонасаждения вдоль рек и вокруг водоёмов, а при их отсутствии выращивать искусственные. Проектирование и выращивание береговых насаждений должно проводиться одновременно со всей системой ЗМЛН на водосборах малых рек и водоёмов. Более того, они должны дополнять систему водоохраных лесов, входящих в водоохраные зоны крупных рек (Воробьев Г.И., Анучин Н.А., 1985).

Кольматирующие насаждения, куртинные, массивные или полосные насаждения, создаваемые у истоков рек и ключей, по дну оврагов и балок, вдоль русел и в поймах рек, на новообразованиях (о-вах, косах), участках лиманного орошения и обвалованных площадях и поймах рек и т. п.; одна из групп защитных лесных насаждений. Кольматирующие насаждения выполняют общие мелиоративные функции, укрепляют днища оврагов и балок, берега водотоков, защищают водные объекты от заиления, сокращают испарение с водной поверхности, улучшают санитарно-гигиеническое состояние водоёмов и прилегающих к ним территорий и др. Ширина кольматирующих насаждений определяется конкретными условиями и

колеблется от 10 до 250 м (обычно от 1-2 до 50 рядов). Расстояние между кустарниками в ряду 0,4-0,5 м, между рядами 0,5-2 м, а между деревьями соответственно 1-3 и 2,5-5 м. Закладывают кольматирующие насаждения посадкой сеянцев, саженцев, черенков или кольев, в основном ив и тополей. (Месяц В. К., 1989).

Главные проблемы, решение которых невозможно без проведения комплекса лесомелиоративных работ это - регулирование и поглощение стока, предотвращение смыва и размыва почвы, улучшение водного баланса и чистоты малых рек, создание новых экологических систем по водосборам с бережным отношением к пашне и условиям обитания фауны.

При облесении берегов водохранилищ создаются верховые, средние и нижние береговые насаждения.

Нижние насаждения создают непосредственно на стыке с контуром водохранилища, т.е. непосредственно у воды в зоне подтопления или временного затопления. Эти насаждения бывают волноломными и дренирующими.

- Волноломные насаждения размещают на абразионных (перерабатываемых) берегах. Это берега крутизной 10-15 градусов и более. Создание этих насаждений связано с гидрологической переработкой берегов под влиянием ударов волн большой высоты с большой ударной силой. При этом берега подмываются, и вышерасположенный грунт скатывается в водохранилище и механически перерабатывается водой. Особенно активно абразия продолжается 10 лет с момента создания водохранилища. Поэтому волноломные насаждения планируют с отступлением от нормального подпертого уровня воды на расстояние равное примерно 10ти летнему разрушению берега. Установлено, что если ширина волноломной полосы из кустарниковых ив не менее длины волны, то абразия отсутствует, и берег не разрушается. Создаются загущенными посадками кустарниковых ив

(трехтычинковая, русская, пурпурная, серая)-0,8x0,3 метра. Древесные породы размещают реже-2x1 метр.

На надводном пляже используют ивы белую и ломкую (древовидные), ольху черную, тополя. В качестве посадочного материала используют хлысты, черенки, колья. Длина хлыстов- 1-2 метра, кольев- 1,2-1,5 метров.

В первые годы посадки плохо защищают берега и даже вымываются, что диктует необходимость создавать защиты в виде плетней и бревенчатых бун на первые 3-5 лет.

Ниже волноломной полосы размещают лентами водную растительность - тростник озерный, камыш (20-40 стеблей на 1 кв.метр).

- Дренирующие насаждения создают на пологих берегах, где происходит переувлажнение и возможно заболачивание.

Насаждения создают в первые годы или за несколько лет до заполнения водохранилища. В крайних к водоему рядах высаживают кустарниковые ивы (до 7 рядов). Выше – сильнотранспирирующие виды: ивы древовидные, тополя, ольху черную, а затем все более засухоустойчивые виды.

Самые узкие полосы-30 метров, создают на легких почвах. На тяжелых ширина увеличивается, т.к. угроза заболачивания очень высока.

Средние и верхние береговые насаждения создают выше по склону по типу противэрозионных насаждений. Выше бровки берегового склона (Сурмач Г.П., 1975).

3.2. Программа, объекты и методика исследований

3.2.1 Программа исследований

Для решения поставленных целей и задач необходимо:

1) произвести рекогносцировочное обследование береговой зоны противоэрозионных прудов в зоне деятельности Кзыл-Юлдузского лесничества

2) заложить пробные площади на выделенных участках для выявления видового состава древесной и кустарниковой растительности;

3) произвести камеральную обработку полученных данных;

4) выбрать сортимент древесных и кустарниковых пород для конструирования защитных лесных насаждений и калькулировать требуемое количество посадочного материала.

3.2.2 Методика исследований

1. Исследование береговой зоны противоэрозионных прудов в зоне деятельности Кзыл-Юлдузского лесничества осуществлялись маршрутным методом и по материалам лесничества;

2. Подсчитывание количества живых растений путем перечета на пробных площадях.

3. Определение высоты растений путем измерения растений на пробных площадях.

4. Замеривание диаметра растений путем измерения на уровне 1,3 метра от земли на пробных площадях .

5. В образцах воды выявились:

- биогенные элементы,

- мутность, мг/л,

8. Сортимент древесных и кустарниковых пород отбирался исходя из лесорастительных условий района.

3.3. Результаты исследований

3.3.1 Характеристика объекта исследований

Для оценки ситуации береговых насаждений нами был выбран один из противозерозионных прудов в зоне деятельности ГКУ «Кзыл- Юлдузское лесничество». Пруд был создан для приостановки роста оврага, рост которого причиняет ущерб трем кварталам лесничества- 76, 75 и 72. Пруд находится на территории 76 квартала Тюлячинского участкового лесничества. Гребень плотины находится на границе 76 и 74 кварталов.

На правом берегу пруда размещена береговая защитная полоса шириной 50 метров, которая проходит по территории двух выделов- 22 и 30.

Левый берег пруда граничит с населенным пунктом и в береговой зоне размещены пустыри и огороды. Берег поражен оползнями и вершинами вторичных береговых оврагов.

На каждом берегу нами были заложены по 5 пробных площадей площадью 10 на 10 метров, на расстоянии 50 метров от береговой линии пруда. Расстояние между пробными площадями составляет 50 метров.

Правобережный участок охватывают:

-Пробные площади 1 и 2 (ПП1 и ПП2) заложены на территории 30 выдела;

-Пробные площади 3, 4, 5 (ПП3, ПП4, ПП5) - заложены на территории 22 выдела

Левобережный участок представляют:

- Пробная площадь 6 (ПП6) заложена в 50 метрах от гребня плотины;

- Пробные площади 7 и 8 (ПП7 и ПП8) совпали с огородами сельского поселения;

- Пробные площади 9 и 10 (ПП9 и ПП10) совпали с пустырями

На каждой пробной площади нами проводилась опись древесной, кустарниковой и травянистой растительности

3.3.3 Характеристика древесной и травянистой растительности береговой защитной полосы (ПП1, ПП2, ПП3, ПП4 и ПП5)

ПП1 и ПП2 размещенные в зоне берегозащитных участков лесов вдоль водных объектов на территории 30 выдела 76 квартала Тюлячинского участкового лесничества. В таблице представлены данные по древесной растительности

Таблица 3.1

Характеристика древесной растительности на ПП1 и ПП2 (выдел 30)

№ ПП	Площадь выдела, га	Состав	Ярус	Элемент леса	Возраст	Высота	Диаметр
ПП1, ПП2	0,7	4Лп2Кл2В1Е1Б	1	Липа	30	14	14
				Клен		14	14
				Вяз		12	12
				Береза		18	18
				Ель		10	10

На участках ПП1 и ПП2 были созданы лесные культуры из ели европейской, которые на данный момент находятся в неудовлетворительном состоянии. Среди ели много усохших и усыхающих растений. Можно заключить, что в настоящее время ярусе преобладает липа мелколистная. В связи с тем, что в берегозащитных участках не совершают санитарных рубок и чисток, на территории много валежника из ели, березы.

Видовое разнообразие представлено в таблице .

Таблица 3.2

Видовое разнообразие древесной растительности на ПП1 и ПП2

Видовое название	Лат. название	Количество, шт на 100 кв. м
Липа мелколистная	<i>Tilia cordata</i>	20
Клен ясенелистный	<i>Acer negundo</i>	25
Вяз		12
Береза пушистая	<i>Betula pubescens</i>	16
Ель европейская		14
Всего присутствует видов, шт	5	87

Как видно из таблицы 3.2 древесная растительность представлена следующими видами:

- береза пушистая (*Betula pubescens* L.)– дерево, предпочитает плодородные почвы, выносит заболачивание. По экологии близка к березе бородавчатой, но менее требовательна к свету, лучше переносит затенение, заболоченность почвы, более морозостойка и дальше распространена на север;

- клен ясенелистный (*Acer negundo* L.) - неприхотлив к почвенным условиям. Очень активен и подвижен, обладает высокой скоростью роста и устойчив к загрязнению воздуха. Очень зимостоек;

- липа мелколистная (*Tilia cordata* L.) – теневынослива, средне-требовательна к влаге, требовательна к почве, морозостойка;

-ель обыкновенная (*Picea abies*) – самое распространенное хвойное дерево в Европе. Ареал вида обширен и не захватывает лишь Британские острова и Северо-Германскую низменность.

Ель обыкновенная предпочитает суглинистые и супесчаные влажные, плодородные почвы. Переносит временное затопление. Хорошо переносит затенение, но для возобновления требуется достаточное освещение. Морозостойкость ели во многом связана с защищающими почки от морозов тонкими чешуйками, покрытыми слоем смолы. Прекрасно переносит стрижку. Страдает от загрязнения воздуха. Следует помнить, что из-за поверхностной корневой системы ель боится ветровалов.

-вяз мелколистный- дерево с мелкими листьями. Распространен в Средней Азии. Очень выносливая порода. Растет быстро даже на каштановых почвах. Не восприимчив к голландской болезни. Отличается быстрым ростом, засухоустойчив, устойчив к болезням.

Видовое разнообразие травянистой растительности на ПП1 и ПП2 представлено в таблице

Таблица 3.3

Видовое разнообразие травянистой растительности на ПП1, ПП2

Виды	Лат.название
Горец птичий	<i>Polygonum aviculare</i>
Ежа сборная	<i>Dactylis glomerata</i>
Клевер луговой	<i>Trifolium pratense</i>
Костер безостый	<i>Bromopsis inermis</i>
Лопух большой	<i>Arctium lappa</i>
Лопух малый	<i>Arctium minus</i>
Мать-и-мачеха обыкновенная	<i>Tussilago far-fara</i>
Мятлик обыкновенный	<i>Poa trivialis</i>
Одуванчик полевой	<i>Taraxacum officinale</i>
Осока ложносытевидная	<i>Carex pseudocyperus</i>
Подорожник большой	<i>Plantago major</i>
Полынь горькая	<i>Artemisia absinthium</i>
Пырей ползучий	<i>Eletrigia repens</i>
Щавель конский	<i>Rumex confertus</i>

Всего присутствует Видов	14
-------------------------------------	----

Как видно из таблицы 3.3 травянистая растительность представлена следующими видами:

- горец птичий (*Polýgonum aviculáre* L.) - растёт по вытоптаным полям, пустырям, берегам рек, во дворах, на тропинках, при дорогах, на выгонах, постоянных сухих пастбищах, на валах, на засорённых местах около жилищ и пр. Вид, тяготеющий к сорным местам. Очень неприхотлив, поселяется на любых субстратах. Вынослив к вытаптыванию. Растение-космополит;

- ежа сборная (*Dáctylis glomeráta* L.) – Хорошо растёт на рыхлых плодородных почвах, не любит чрезмерного увлажнения. Растёт по берегам рек, на лугах, песчаных заливных и крупнозлаковых пойменных лугах;

- клевер луговой - Растет на среднеувлажненных лугах, лесных полянах, вдоль полей и дорог. Тепло- и светолюбивое растение, нетребовательное к почвам;

- костер безостый (*Břõmus inērmis* L.) - растет на лугах, приречных песках, по берегам водоемов, на полянах. Устойчив к длительному затоплению (до 40-50 дней). Хорошо переносит перекрытие наилком мощностью до 5-10 см. Предпочитает слабокислые и нейтральные, хорошо дренированные, богатые почвы. Морозоустойчив;

- лопух большой (*Arctium láppa* L.) – рудеральное растение, произрастает на мусорных, заброшенных и нарушенных территориях, богатых азотом. Растёт по берегам рек и ручьёв, изредка в посевах;

- лопух малый (*Arctium minus* L.) – двулетнее рудеральное растение, растет около жилья, вдоль дорог, по берегам рек и ручьев, малотребовательна к почве, но предпочитает богатые почвы;

- мать-и-мачеха обыкновенная (*Tussilágo fárfara* L.) – многолетнее травянистое растение, встречается обычно на участках, свободных от дерна, – берегах водоемов, на склонах оврагов и оползней, нередко на участках подвергшимся антропогенному воздействию. Предпочитает глинистые почвы, но могут встречаться и на песчаных и галечных речных отмелях;

- мятлик обыкновенный (*Póa triviális* L.) – многолетнее злаковое растение, распространена на полях, сырых лугах, поймах рек и опушках леса. Растет на суглинистых почвах с хорошим обеспечением питательными веществами. Переносит затопление и затенение;

- одуванчик полевой (*Taráxасum officinále* L.) – многолетнее травянистое растение, одно из самых распространенных растений, особенно в лесостепной зоне. Растет на лугах, полянах, около дорог, на выгонах и у жилья, в садах полях, садах, огородах. Может расти практически в любых почвах, нетребовательна к влажности;

- осока ложносытевидная (*Carex pseudocyperus* L.)– многолетнее травянистое растение. Растёт по берегам рек и озёр (иногда в прибрежной воде), на травяно-осоковых болотах, сырых и болотистых лугах, в сырых кустарниках, по канавам; от равнин до среднего пояса гор;

- подорожник большой – травянистое растение, растет почти повсеместно, предпочитает черноземные, легко супесчаные и суглинистые почвы. Плохо растет на сухих черноземных и переувлажненных участках;

- полынь горькая (*Artemisia absinthium* L.) -многолетнее травянистое растение, не переносит конкуренции других более конкурентноспособных растений и поэтому поселяется лишь на нарушенных местообитаниях — на молодых залежах, вблизи жилья, у дорог, на огородах, полевых межах и выпасах с достаточно рыхлыми почвами;

- пырей ползучий (*Elytrigia répens* L.) – многолетнее травянистое растение, растет на прибрежных песках, лугах, полянах, в степях, на сорных местах. Предпочитает богатые гумусом, достаточно обеспеченные влагой,

рыхлые песчаные и болотные почвы. При сильном уплотнении почвы выпадает из сообщества;

- щавель конский (*Rumex confertus* L.) – многолетнее травянистое растение, растет по долинам рек. Поселяются преимущественно на умеренно влажных и влажных почвах. В поймах рек хорошо развивается при небольшом слое ила, переносит значительное заиление и кратковременное заиление и кратковременное затопление, но не выдерживает заболачивания. Плохо переносит систематическое скашивание и выпас.

ППЗ, ПП4 и ПП5 размещены в зоне берегозащитных участков лесов вдоль водных объектов на территории 22 выдела 76 квартала Тюлячинского участкового лесничества. В таблице 3.4 представлены данные по древесной растительности

Таблица 3.4

**Характеристика древесной растительности на ППЗ, ПП4 и ПП5
(выдел 22)**

№ ПП	Пло- щадь выде- ла, га	Состав	Я р у с	Элемент леса	Возраст	Высота	Диаметр
ППЗ ПП4 ПП5	2,3	8Ос2Б+Кл	1	Осина	35	21	24
				Береза		21	24
				Клен	35		

На территории выдела 22, где были заложены пробные площади, наблюдается крайне неблагоприятное фитосанитарное состояние.

Наблюдается повреждение стволов, болезни стволов и корней. Осина характеризуется сильной поврежденностью осиновым ложным трутовиком. Отсутствие мер по уходу в берегозащитных участках привело к образованию валежника.

Видовое разнообразие представлено в таблице 3.5 .

Таблица 3.5

Видовое разнообразие древесной растительности на ППЗ, ПП4 и ПП5

Видовое название	Лат. название	Количество, шт на 100 кв. м
Осина		33
Береза пушистая	<i>Betula pubescens</i>	15
Клен ясенелистный	<i>Acer negundo</i>	30
Всего присутствует видов, шт	3	78

Как видно из таблицы 3.5 ППЗ-5 отличаются малым разнообразием древесной растительности. Здесь обнаруживаются всего 3 вида древесных растений. В количественном отношении превосходит осина (42%) и клен ясенелистный (38%). Кустарники не представлены, что можно объяснить высокой плотностью насаждений.

Таблица 3.6

Видовое разнообразие травянистой растительности на ППЗ, ПП4 и ПП5

Виды	Лат.название
Лопух большой	<i>Arctium lappa</i>
Лопух малый	<i>Arctium minus</i>
Мать-и-мачеха обыкновенная	<i>Tussilago far-fara</i>
Мятлик обыкновенный	<i>Poa trivialis</i>

Одуванчик полевой	Taraxacum officinale
Осока ложносытевидная	Carex pseudocyperus
Подорожник большой	Plantago major
Полынь горькая	Artemisia absinthium
Пырей ползучий	Eletrigia repens
Щавель конский	Rumex confertus
Всего присутствует Видов	10

Как видно из таблицы 3.6 , травянистая растительность представлена малоценными видами и не отличается большим разнообразием. Следует отметить, что большая часть травянистой растительности находится в опушечной зоне, где складываются относительно благоприятные условия освещения.

3.3.4 Характеристика древесной и травянистой растительности береговой зоны (ПП6, ПП7, ПП8, ПП9 и ПП10)

ПП6 была расположена напротив ПП1, возле гребня плотины, где были высажены, для защиты тела плотины, тополя и ива остролистная. Посадка осуществлялась в год создания плотины зелеными черенками.

Таблица 3.7

Видовое разнообразие древесной и кустарниковой растительности на ПП6

Видовое название	Лат. название	Количество, шт на 100 кв. м
Тополь серебристый	Pópulus álba	9

Ива козья	<i>Sálìx cáprea</i>	45
Ива остролистная	<i>Sálìx acutifólia</i>	18
Всего присутствует видов, шт	3	72

- тополь серебристый (*Pópulus álba* L.) - растёт в поймах рек на плодородных и достаточно увлажнённых почвах, образуя леса, рощи или одиночными деревьями. Хорошо переносит длительное затопление, устойчив к небольшому засолению почвы.

- ива козья (*Sálìx cáprea* L.) - дерево, реже древовидный кустарник, хорошо растёт на солнце или в полутени, ветроустойчива и зимостойка, но бывает чувствительна к весенним заморозкам. Ива козья растёт на свежих, суглинистых почвах; на легких почвах раньше сбрасывает листву;

- ива остролистная (*Sálìx acutifólia* L.) - кустарник или деревце, растёт даже на бедных, песчаных почвах;

В настоящее время тополя находятся в неудовлетворительном состоянии.

Таблица 3.8

Видовое разнообразие травянистой растительности на ПП6

Виды	Лат.название
Горец птичий	<i>Polygonum aviculare</i>
Ежа сборная	<i>Dactylis glomerata</i>
Клевер луговой	<i>Trifolium pratense</i>
Костер безостый	<i>Bromopsis inermis</i>
Мать-и-мачеха обыкновенная	<i>Tussilago far-fara</i>
Мятлик обыкновенный	<i>Poa trivialis</i>
Одуванчик полевой	<i>Taraxacum officinale</i>
Всего присутствует Видов	7

Как видно из таблицы 3.8 , травянистая растительность представлена 3 видами злаковых растений (ежа сборная, кострец безостый, мятлик обыкновенный), одним видом бобовых (клевер луговой) и двумя видами сложноцветных (мать-и-мачеха обыкновенная, одуванчик полевой). Это свидетельствует о достаточном уровне почвенного плодородия и увлажнения.

ПП7 и ПП8 была заложена напротив ПП2 и ПП3, и оказались приурочены к огородам сельского поселения. Древесной растительности в этой зоне не наблюдается. Кустарниковая растительность представлена единичными кустарниками ивы остролистной. Происходит обрушение береговой зоны и наблюдается образование вторичных береговых оврагов, которые приближаются к домам сельского поселения. Ускоренный процесс оврагообразования происходит в связи с регулярной распашкой территории (огородов).

ПП9 и ПП10 были заложены напротив ПП4 и ПП5. Эта территория представлена пустырями, заросшими рудеральной травянистой растительностью (табл. 3.9)

Таблица 3.9

Видовое разнообразие травянистой растительности на ПП9, ПП10

Виды	Лат.название
Лопух большой	Arctium lappa
Лопух малый	Arctium minus
Мать-и-мачеха обыкновенная	Tussilago far-fara
Одуванчик полевой	Taraxacum officinale
Подорожник большой	Plantago major
Полынь горькая	Artemisia absinthium
Пырей ползучий	Eletrigia repens
Щавель конский	Rumex confertus
Всего присутствует видов	8

Площадь проективного покрытия составляет не более 65%, что создает предпосылки для развития водной эрозии. Скучный ассортимент можно объяснить крайне низким уровнем почвенного плодородия и недостаточным увлажнением почвы. В первую очередь зарастание происходит сорными растениями, пришедшими с полевой части и дающими обильное плодonoшение, такими, как: мать-и-мачеха обыкновенная, гусиный лук желтый, пастушья сумка, полынь горькая.

3.3.5 Состояние водных объектов в зоне действия

Для условий республики Татарстан, расположенной в зоне недостаточного увлажнения Российской Федерации, вопрос оздоровления экологической обстановки на водосборной площади и качества поверхностных вод является весьма актуальной проблемой, так как ежегодному смыву подвергаются 1 млн. 700 тыс. га сельскохозяйственных угодий и 871,2 тыс. га пашни являются эрозионно-опасными для земледелия, а качество воды в 120 малых реках и речушках республики в настоящее время не отвечает требованиям ГОСТа, часть из которых непригодна даже для технических целей.

Нами проводился отбор воды в ручье, питающем пруд и зонах лесистого и безлесного берега пруда

Смыв почвы и вынос биогенных элементов приведены в таблице 3.10 и рисунках

Наличие макроэлементов

№ Пробы	Наименование участка отбора	Мутность, мг/л	Биогенные элементы, мг/л		
			азот	фосфор	калий
1	Ручей, впадающий в пруд	149,9	7,5	0,27	3,0
2	Лесистый берег	160,0	8,9	0,65	6,2
3	Безлесный берег	310,0	17,3	1,42	9,0
ПДК		0,25 для хозяйственно-питьевых целей, 0,75 для купания и спорта	10,0	0,03-0,1	50

Приведенные в таблице данные аналитических анализов показывают, что превышение по мутности варьирует от 310 до 149,9 мг/л, что 640 – 1240 раз превышает предельно допустимую концентрацию для хозяйственно-питьевых целей и в 200 раз превышает ПДК для купания и спорта.

Такое превышение ПДК можно объяснить тем, что в водосборной площади находятся земли сельского поселения и отсутствуют защитные насаждения.

Вынос биогенных элементов в пруд также очень высок и особенно превышение ПДК фосфора 14,2 раза и в 1,73 раза азота соответственно мы наблюдаем в зоне действия безлесного берега. Превышение ПДК не наблюдается только по калию.

Следовательно, с сельскохозяйственных угодий в водные объекты, в основном, смываются биогенные вещества, накопление которых может привести к эвтрофированию водоемов. В результате чего воды утрачивают хозяйственное и биогеоэкологическое значение. Поэтому улучшение качества поверхностных вод следует начинать на водосборе

сельскохозяйственных угодий, так как с них смываются биогенные элементы.

3.3.6 Рекомендации по созданию защитных береговых насаждений

Проведенные нами исследования показали, что на данный момент берегозащитные насаждения находятся в угнетенном состоянии или же вовсе отсутствуют

Для защиты пруда от заиления и загрязнения, а также для предотвращения разрушения береговой зоны можно рекомендовать следующие мероприятия:

1. Определить водоохранную зону. От зеркала пруда по его периметру необходимо отмерить полосу территории
 - для прудов и озер площадью до 2 кв. км - 300 метров шириной;
 - для прудов и озер площадью более 2 кв. км – 500 метров шириной

В водоохранных зонах запрещается:

- применение ядохимикатов и удобрений;
 - складирование навоза, мусора и отходов производства;
 - стоянка, заправка топливом, мойка и ремонт автотракторного парка
 - вырубка лесов, кроме санитарных рубок;
 - захоронение скота;
 - строительство промышленных объектов.
2. Выделить прибрежную полосу. Непосредственно от зеркала пруда отмеряется полоса земли шириной 15-100 метров, в зависимости от уклона территории к водоему.

На территории прибрежной полосы запрещается:

- распашка земель;
- применение удобрений;

- установка палаточных городков, домиков и вагончиков для отдыха;
- выпас и организация летних лагерей для скота.

Прибрежные полосы должны быть заняты древесно-кустарниковой растительностью или залужена.

Проведенное нами обследование состояния защитных лесных насаждений показывает, что насаждения находятся в неудовлетворительном состоянии из-за недостаточного разнообразия ассортимента пород и недифференцированной их посадкой.

Сводные данные по рекомендуемым и существующим в зоне деятельности Кызыл-Юлдузского лесничества ассортимент деревьев и кустарников представлены в таблице 3.11

Таблица 3.11

Ассортимент древесной и кустарниковой растительности для создания защитных береговых насаждений

№ п/п	Порода	Для берегов водоемов и малых рек	
		рекомендуемые	существующие
Главные породы			
1	Дуб черешчатый	+	-
2	Береза бородавчатая	+	+
3	Лиственница сибирская	+	-
4	Тополь волосоплодный	+	-
5	Тополь гибрид 155 Б	+	-
6	Тополь 5 Б	+	-
7	Ива белая, ломкая, высокая	+	+
8	Осокорь	+	-
Сопутствующие породы			
1	Липа мелколистная	+	-

2	Боярышник красный	+	-
3	Черемуха черная	+	-
4	Черемуха Маака	+	-
5	Крушина ломкая	+	-
6	Терн	+	-
Кустарники			
1	Лещина	+	-
2	Жимолость татарская	+	-
3	Смородина золотистая	+	-
4	Смородина черная	+	-
5	Смородина щетинистая	+	-
6	Крыжовник	+	-
7	Рябина обыкновенная	+	-
8	Ивы кустарниковые	+	+
9	Сирень обыкновенная	+	-
10	Сирень венгерская	+	-
11	Акация желтая	+	-
12	Вереск обыкновенный	+	-
13	Шиповник коричневый	+	-
14	Лох узколистный	+	-
15	Калина	+	-
16	Айва японская	+	-
17	Малина	+	-

Как видно из таблицы 3.11, для создания защитных береговых насаждений можно рекомендовать 8 видов древесных пород в качестве главных, 6 в качестве сопутствующих пород и 17 видов кустарников.

Наши исследования показали, что из древесных пород используются только 2 вида- береза бородавчатая и ивы белая, ломкая, высокая. Из кустарников только ивы кустарниковые.

Выводы

1. Сохранение берегозащитных лесов и создание защитных насаждений в водоохраной зоне является одной из самых актуальных задач современности. Разрушение берегов прудов, возникновение вторичной береговой эрозии, все это связано с отсутствием защитных насаждений в береговой зоне водоемов.
2. На территории Кзыл-Юлдузского лесничества вдоль берегов противозерозионных прудов выделены 50-ти метровые защитные полосы, где не проводятся никакие лесохозяйственные работы, в том числе и санитарные. В результате этого лесные насаждения в береговой зоне находятся в неудовлетворительном состоянии.
3. Отсутствие защитных насаждений и неправильное использование земель в береговой зоне приводит к тому, что вода по мутности в 200 раз превышает ПДК для купания и спорта. Вынос биогенных веществ в прудовую воду также превышает ПДК, что приводит к эвтрофированию водоемов. В результате этого воды утрачивают хозяйственное и биогеоценологическое значение.
4. В Рыбно-Слободском районе необходимо проведение водоохраных мероприятий путем создания водоохраных зон и использования разнообразного ассортимента древесных и кустарниковых пород. Так, для создания защитных береговых насаждений можно рекомендовать 8 видов древесных пород в качестве главных, 6 в качестве сопутствующих пород и 17 видов кустарников.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бабич Н.А, Набатов Н.М. Лесные культуры: учебное пособие / Н.А. Бабич, Н.М. Набатов. – 2-е изд., перераб. и доп. – Архангельск: Северный (Арктический) федеральный университет, 2010. – 166 с.
2. Государственный доклад о состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации в 2013 году, 2014.
3. Государственный доклад о состоянии природных ресурсов и об охране окружающей среды Республики Татарстан в 2009 году. - Казань: Изд-во «Заман», 2010. - 503 с.
4. Дьяков В.Н. Противоэрозионная эффективность лесных полос [Текст] / В.Н. Дьяков // Почвоведение. - 2009. - № 5. - С.67-70.
5. Зорина Е.Ф. Овражная эрозия: закономерности и потенциал развития: научное издание / Е.Ф Зорина - МГУ им. М.В. Ломоносова. - М.: Изд-во Геос, 2003.
6. Калиниченко Н.П., Зыков И.Г. Противоэрозионная мелиорация / Н.П. Калиниченко, И.Г. Зыков – М.: Агропромиздат, 2006. – 279 с., ил. 12.
7. Комов Н.В. За сохранность земельных угодий и плодородия пашни в ответе перед страной / Н.В. Комов.- Достижения науки и техники, АПК. -2009. - №8
8. Левкивський С.С. Рациональное использование и охрана водных ресурсов: Учебник. / Левкивський С.С. – К.: Либидь, 2006. – 280с.
9. Мирцхулава Д.Е. Инженерные методы расчета и прогноза водной эрозии / Д.Е. Мирцхулава - М.:Колос,1970.
10. Римшин В.И, Басин Е.В., Барина Л.С. и др. Журнал "БСТ" №4 ("Бюллетень Строительной Техники"). М., 2014.
11. Родин А.Р., Родин С.А., Рысин С.Л. Лесомелиорация ландшафтов / А.Р. Родин, С.А. Родин, С.Л. Рысин - М.: МГУЛ, 2002 - 127 с.: ил. 35.

12. Ткачев Б.П., Булатов В.И. Малые реки: современное состояние и экологические проблемы: аналитический обзор / Б.П. Ткачев, В.И. Булатов – Новосибирск, 2002., в. №64.