

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

На правах рукописи

Денисов Станислав Вячеславович

**ШИРОКОЛИСТВЕННЫЕ ЛЕСА НА ЭРОДИРОВАННЫХ
ЗЕМЛЯХ ПРЕДВОЛЖЬЯ**

Выпускная квалификационная работа

Направление подготовки
35.04.01 Лесное дело
(уровень магистратуры)

Направленность (профиль) подготовки
Лесоустройство, лесная таксация, управление лесами
и природопользование

Научный руководитель:
кандидат сельскохозяйственных наук,
доцент Глушко С.Г.

Казань
2018
СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.	3
1. СОСТОЯНИЕ ВОПРОСА	7
1.1. Изученность широколиственных лесов Предволжья	7
1.2. Постановка проблемы	15
2. ПРОГРАММА И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ	17
3. ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ФОРМИРОВАНИЯ ПОЧВ И РАСТИТЕЛЬНОСТИ ПРЕДВОЛЖЬЯ	23
3.1. Климат	23
3.2. Рельеф и гидрология	24
3.3. Геологическое строение и почвообразующие породы	26
3.4. Почвы и растительность региона	27
4. ШИРОКОЛИСТВЕННЫЕ ЛЕСА РЕГИОНА	31
4.1. Эрозия почв и создание защитных лесных насаждений в Предволжье.	31
4.2. Характеристика лесных фитоценозов пробных площадей	34
5. ПРОДУКТИВНОСТЬ И СОСТОЯНИЕ ДУБОВЫХ И ЛИПОВЫХ НАСАЖДЕНИЙ	45
5.1. Таксационные показатели лесных насаждений пробных площадей.	45
5.2. Оценка санитарного состояния дубовых и липовых древостоев эродированных земель	51
5.3. Почвенные условия произрастания широколиственных лесов	63
6. ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО ПОВЫШЕНИЮ ПРОДУКТИВНОСТИ ШИ- РОКОЛИСТВЕННЫХ ЛЕСОВ	70
ВЫВОДЫ	76
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	78
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК	79

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы. рельеф Предволжья Республики Татарстан имеют волнистую равнину и включают различные природные ландшафты: лесные экосистемы с разнообразной по составу и продуктивности растительностью, сельскохозяйственные угодья с плодородными почвами, склоновые земли, овражно-балочные системы. Природные ландшафты здесь подвержены ветровой и водной эрозии, которая смывает плодородный слой почв, загрязняет водоемы, снижает плодородие земель и урожайность сельскохозяйственных культур. В регионе расположено также и высокое правобережье реки Волги. Береговым территориям присущи оползневые процессы. Поэтому необходимо защитить природные ландшафты Предволжья от эрозионных процессов. В решении данной проблемы эффективны лесомелиоративные насаждения, в том числе и сформированные из дуба черешчатого, липы мелколистной, клёна остролистного.

Дубовые и липовые биогеоценозы имеют широкое распространение на эродированных землях Предволжья. Широколиственные леса часто применяются и в лесомелиоративных целях – это полезащитные, придорожные, склоновые, приовражные, прибалочные, балочные лесные насаждения. Дубовые и липовые экосистемы выполняют различные экологические функции в природных ландшафтах: почвозащитные, водоохранные, водорегулирующие, берегоукрепляющие, санитарно-оздоровительные, эстетические. Дуб черешчатый и липа мелколистная в регионе успешно произрастают на богатых почвах, формируя чистые и смешанные фитоценозы с вязом, кленом, липой, березой, осинкой, елью. В липняках и дубняках произрастают различные виды растений, обитают разнообразные птицы, животные.

Созданные липовые и дубовые насаждения на склоновых землях региона слабо изучены. Остаются ещё многие вопросы состояния, продуктивности и почвенно-грунтовых условий произрастания дубняков восточных

районов Предволжья. Изучение взаимовлияния почв и растительности защитных лесных биогеоценозов в конкретных физико-географических условиях. Это позволит разработать научно-обоснованный комплекс мероприятий, направленных на формирование устойчивых и продуктивных дубовых насаждений, рациональное использование плодородия почв. Целесообразно правильное сочетание биоэкологии древесных пород и почвенно-экологических условий их произрастания. Дубовые насаждения региона требуют исследования и современной лесоводственно-таксационной и санитарной оценки.

Цель и задачи исследований. Целью исследований является оценка продуктивности и почвенных условий произрастания широколиственных лесов эродированных земель восточных районов Предволжья Республики Татарстан.

Были поставлены следующие задачи:

- изучение физико-географических и природных условий района исследования;
- анализ современного состояния эрозионной опасности ландшафтов и лесистости территории Предволжья Республики Татарстан;
- анализ современного состояния созданных противоэрозионных лесных насаждений Предволжья;
- выбор в качестве объекта исследования характерных для региона широколиственных лесов эродированных земель;
- определить лесоводственно-таксационные характеристики дубовых и липовых насаждений региона, оценить их состояние и продуктивность;
- изучить почвенные условия произрастания дубняков и липняков на эродированных землях;
- разработка мероприятий по созданию устойчивых широколиственных лесов применительно к почвенно-экологическим условиям.

Научная новизна работы. Впервые достаточно подробно изучены состояние, продуктивность и почвенно-грунтовые условия произрастания широколиственных лесов эродированных земель восточных районов Предволжья Республики Татарстан. Дана лесоводственно-таксационная характеристика дубовых и липовых фитоценозов, оценка их санитарного состояния, биологического разнообразия растительности и лесорастительных свойств почв.

Практическое значение результатов исследования. Материалы выпускной квалификационной работы могут найти применение при создании продуктивных и устойчивых дубовых и липовых фитоценозов в Предволжье. На основе проведенных исследований даны рекомендации по созданию смешанных елово-дубовых культур в зависимости от почвенно-экологических условий.

Результаты исследований используются в Казанском государственном аграрном университете при проведении лекционных и практических занятий по дисциплинам «Управление биологическими и технологическими системами в лесном хозяйстве», «Лесные экосистемы и оценка их состояния», «Почвенно-экологический мониторинг».

Положения, составляющие предмет защиты:

-продуктивность широколиственных лесов эродированных земель Предволжья Республики Татарстан;

-санитарное состояние широколиственных лесов Предволжья.

Апробация. Основные результаты исследований, вошедшие в выпускную квалификационную работу, докладывались и обсуждались на 75 и 76 студенческих (региональных) научных конференциях «Студенческая наука - аграрному производству» (Казань, 2017, 2018). Автор работы участвовал на Всероссийской научно-практической конференции «Лесное хозяйство и рациональное использование природных ресурсов» (Казань, 2017), XVII Меж-

дународной конференции молодых учёных «Леса Евразии – Леса Поволжья» (Казань, 2017). Соискателем подготовлены научные работы.

Личный вклад автора. Автору принадлежит постановка проблемы, разработка программы и выбор методов исследований, выбор объектов и выполнение полевых работ, обработка полученных данных, интерпретация результатов исследований, изложение выводов, разработка предложений производству.

Публикации. По теме магистерской диссертации подготовлено 2 научные работы.

Объем и структура работы. Выпускная квалификационная работа состоит из введения, 6 глав, выводов и заключения. Рукопись содержит 82 страницы машинописного текста.

Список использованной литературы включает 45 работ.

Автор благодарит сотрудников кафедры таксации и экономики лесной отрасли Казанского государственного аграрного университета за помощь при выполнении магистерской диссертации. Особую благодарность автор выражает научному руководителю, кандидату сельскохозяйственных наук, доценту Глушко Сергею Геннадьевичу за руководство и повседневную помощь при выполнении работы.

1. СОСТОЯНИЕ ВОПРОСА

1.1. Изученность широколиственных лесов Предволжья

Широколиственные насаждения являются особо ценными формациями, расположенные в районах с высоким плодородием почв и интенсивным ведением сельского хозяйства. Широколиственные биогеоценозы выполняют различные экологические функции в природных ландшафтах: водоохранные, водорегулирующие, почвозащитные, берегоукрепляющие, санитарно-оздоровительные, эстетические. В дубовых и липовых фитоценозах лесостепной зоны произрастают различные виды растений, обитают разнообразные птицы, животные.

Согласно учебника по дендрологии Н.Е.Булыгина и В.Т.Ярмишко (2002):

Дуб черешчатый, или летний (*Q. robur*) — мощное красивое дерево с широкопирамидальной или шатровидной кроной, крепкими сучьями и могучим стволом. Обычно живет 400—500 лет, достигая свыше 40 м вые. и 1—1.5(4) м в диаметр ствола. В насаждениях стволы полнодревесны и высоко очищаются от сучьев. При редком или одиночном стоянии крона широкая, раскидистая, с далеко (на 15—25 м) уходящими в сторону толстыми искривленными сучьями. Кора толстая. Осенью желтеют или буреют, опадая, образуют рыхлый слой подстилки, из-за наличия танинов листья разлагаются медленно. Цветет дуб вскоре после распускания листьев, в конце весны. Созревают желуди в среднем через 3.5 мес. после цветения и быстро опадают. Размножается дуб семенами.

В первые годы жизни он растет довольно медленно и часто кустится. Однако при подгоне, когда дубки имеют боковое затенение и хорошо освещенную верхнюю часть кроны, рост оказывается значительно более энергичным. Дуб образует мощную глубокую корневую систему, проникающую вглубь до 5 м и более на песчаных, супесчаных, суглинистых свежих почвах. Мощная корневая система обеспечивает дубу высокую ветроустойчивость. При росте на

свободе дуб начинает плодоносить с 10-20 лет, в насаждениях – с 40-60 лет, плодоносит до глубокой старости. Дуб хорошо возобновляется порослью от пня, и даже в возрасте 150 лет около 70 % пней способны образовывать порослевые побеги. Деревья порослевого происхождения менее долговечны, чем семенного.

Взрослые особи довольно зимостойки и способны переносить без повреждений зимние морозы до 30 °С и ниже. Молодые деревья значительно чаще и сильнее повреждаются морозами. Дуб светолюбив. Выросшие в насаждениях взрослые деревья при их осветлении обычно образуют на стволах многочисленные порослевые побеги - волчки, что нередко ведет к суховершинности и отмиранию кроны. Дуб очень требователен к плодородию почвы - он типичный эутроф.

Дуб черешчатый - основной образователь широколиственных и хвойно-широколиственных лесов европейской части России и Западной Европы. В своем ареале он образует и чистые дубравы, и может произрастать совместно со многими древесными породами. Хозяйственное значение дуба черешчатого исключительно велико. Дуб является главной древесной породой в степном и полезащитном лесоразведении. Дуб довольно устойчив в условиях промышленной среды и издавна ценится в озеленении.

Липа мелколистная, или сердцевидная (TiliaCordata) - дерево до 28 м высотой и 1.5 м в диаметре ствола, с шатровидной кроной, верхние ветви которой направлены вверх, средние – горизонтально, а нижние свисают, завершаясь свисают, завершаясь приподнятыми кверху концами побегов. Кора стволов в молодости гладкая или слаботрещиноватая, в старости – неглубоко продольно-бороздчатая, темная. Побеги красновато-бурые или желтоватые, с мелкими чечевичками; почки косояцевидные, желто-буровато-карминные, чешуи по краю реснитчатые.

Листья округлые или слегка продолговатые, 5 – 9 см длина и 5 – 8 см ширина, с сердцевидным, реже с несимметричным и усеченным основанием, по краю мелкозубчатые, сверху темно-зеленые, голые, снизу светлее, с бородками рыжих волосков в углах жилок (на порослевых побегах листья тре-

угольные, до 15 см длины, с крупными зубцами). Соцветие поникающее, с 3-8 и более свисающими на цветоножке желтыми цветками, темнеющими после отцветания.

Цветет липа в июне-июле, около 2 – 2.5 недель. Время ее зацветания служит общепризнанным индикатором наступления середины фенологического лета. Плоды созревают в конце лета – осенью, через 70 – 80 дней после зацветания. Орешки шаровидные или слегка продолговатые, 5 – 7 мм в диаметре, серо-коричневые, с тонким войлочным опушением. Масса 1000 шт. 26-37 г. Семядоли всходов 5-7 пальчато-лопастные.

Распространена липа мелколистная в европейской части России от 62-63° с.ш. до южных границ лесостепи, а также в Каспатах, в Крыму, на Кавказе и Урале, местами заходит в Западную Сибирь (до р. Иртыша), где рассматривается как липа сибирская (*Tilia sibirica*). На северном пределе своего ареала липа растет в подлеске южно-таежных лесов, обычно принимая кустовидную форму. В широколиственных лесах выходит в первый ярус. Доживает до 500-600 лет. Весьма зимостойка и редко повреждается морозами, исключительно теневынослива, к почвам требовательна.

Дубравы Предволжья и сопредельных территорий, известные в научной литературе под названием «казанские нагорные дубравы», изучались в разное время многими исследователями (Врангель, 1839; Шредер, 1842; Добровлянский, 1888; Коржински, 1888, 1891; Онихимовский, 1889; Орлов, 1896; Гузовский, 1897, 1899, 1909, 1913; Соболев, 1903, 1903а; Хитрово, 1907, 1908, 1909; Гордягин, 1922; Кедров, 1923; Шеф, 1925; Яшнов, 1932; Морохин, 1939, 1953; Соколов, 1947; Марков, 1947, 1957; Тюрин, 1948, 1949; Петров, 1955; Напалков, 1948, 1951, 1953, 1958, 1961, 1966, 1971; Дерябин, 1959; Порфирьев, 1970, 1975 и др).

«Нагорными дубравами» названы дубовые леса, встречающиеся к западу от р. Волги на её правом нагорном берегу (Марков, 1957). Под пологом дуба, в виде второго древесного яруса, встречаются более теневыносливые

спутники дуба: липа, клен, вяз и ильм. Еще ниже находится ярус подроста из дуба, липы и клена. Ярус подлеска образуют кустарники, среди которых чаще встречаются лещина обыкновенная, бересклет бородавчатый, жимолость, черемуха, рябина и реже – калина, шиповник, на склонах дикая (степная) вишня и др. Травяной покров хорошо развит и в основном состоит из тенелюбивых видов: сныть обыкновенная, ясменник пахучий, копытень европейский, пролесник многолетний, осока волосистая, страусник, звездчатка лесная, медуница неясная, купена лекарственная, вероника дубраная и др.

В дубравах Предволжья вместе с дубом произрастает и ясень обыкновенный. Здесь проходит восточная граница его естественного распространения (Коржински, 1888; Гордягин, 1922; Дворжецкий, 1930; Соколов, 1947; Петров, 1955; Порфирьев, 1975; Порфирьев и Напалков, 1977). Дубравы с участием в них ясеня являются в Предволжье самыми ценными и высокопроизводительными.

Типы дубовых лесов применительно к лесорастительным условиям Татарской республики, разработал А.П.Петров (по Напалкову, 1953). В Предволжье им выделено всего 12 типов дубрав, в том числе в Высоком Предволжье 6 типов:

- 1) ясене-дубняк снытевый,
- 2) липо-дубняк снытевый,
- 3) липо-дубняк снытево-осоковый,
- 4) липо-дубняк германско-папоротниковый,
- 5) липо-дубняк борцово-снытевый,
- 6) липо-дубняк пролесково-хвощевой.

В юго-западном Предволжье им выделено также 6 типов дубрав: 1) дубо-липняк снытево-ясменниковый, 2) липо-дубняк снытевый, 3) дубняк осоковый на темно-серых суглинках, 4) дубняк осоковый на глинистом подзоле, 5) липо-дубняк снытевый по крутым склонам берега Волги, 6) липо-дубняк припойменный.

В «Основных положениях организации и развития лесного хозяйства Татарской АССР» (1974) выделены следующие типы дубрав: 1) вишневый, 2) холмовый, 3) кленово-березовый, 4) осоковый, 5) липовый, 6) папоротниковый, 7) пойменный.

Следует отметить, что имеется немало опубликованных работ, посвященных изучению почв Предволжья. Наиболее обстоятельными из них являются работы М.Г. Шендрикова (1942), М.А. Коршунова (1950), Н.Б. Алексеевой (1950, 1952), М.А. Винокурова (1952), Г.А. Осетрина (1962), А.В. Колосковой (1968), Л.Г. Бухараевой (1968) и др.

Татарской лесной опытной станцией разработаны «Рекомендации по ведению хозяйства в дубравах Республики Татарстан» (2004). Они составлены к.с.-х.н. Кузнецовым Н.А. с использованием результатов исследований сотрудников Татарской ЛОС, к.с.-х.н. Глебова В.П., к.с.-х.н. Краснобаевой К.В., к.с.-х.н. Мурзова А.И. В работе охарактеризовано ведение хозяйства в насаждениях различных категорий.

В разных лесохозяйственных районах Татарстана, выделенных Татарской ЛОС в 1978 г. (Мурзов А.И., Напалков Н.В., Кузнецов Н.А.) и вошедших в 1980 г. в «Основные положения организации и развития лесного хозяйства Татарской АССР», дубравы имеют свои особенности. Предволжье входит во второй лесохозяйственный район, где сосредоточена основная часть высокоствольных высокопроизводительных дубрав, они представлены целыми массивами.

В целом по Республике дубравы занимают около 17% покрытой лесом площади, при чем 57% из них семенного происхождения, а 43% - порослевого. По возрастным группам распределение следующее: высокоствольные молодняки – 44%; средневозрастные – 50%; приспевающие – 4%; спелые и перестойные – 2%; порослевые дубравы соответственно представлены как 4,56,23, 17%. Значительное превышение доли молодняков семенного происхождения над порослевыми говорит, с одной стороны, о значительном усы-

хании материнских древостоев и сниженной в связи с этим порослевой способностью, а с другой стороны об интенсивности ведения лесного хозяйства и большей доле лесных культур.

Основным типом леса в дубравах республики (68%) являются дубравы кленово-липовые, произрастающие в условиях D_{2-3} и имеющие наивысший бонитет (I-III) для дуба в наших условиях. В меньшей мере представлены дубравы холмовые и кленово-березовые (29%), характерные для юго-востока Республики, но в меньшей мере встречающиеся и в других районах, с условиями произрастания D_1 , на мелких дерново-карбонатных, мелких щебенчатых слабо развитых почвах. Они, как правило, порослевые, имеют низкую производительность, класс бонитета – IV-V. Ещё в меньшей степени (3%) представлены дубравы папоротниковые и припойменные. Средняя полнота дубрав по республике – 0,62, а насаждения с полнотой 0,5 и выше составляют 73,5%.

В Республике, в результате хозяйственной деятельности, происходит частичная смена дубовых насаждений на мелколиственные, а создаваемые после сплошных рубок в дубравах культуры хвойных пород уменьшают и без того их значительную площадь.

Дубовые насаждения Предволжья характеризует и А.С.Пуряев в своей работе «Почвенно-экологические функции защитных лесных насаждений Предволжья Республики Татарстан» (2006).

Вопросы лесорастительного районирования дубрав России, динамики площадей насаждений дуба в различных лесорастительных зонах, типологической классификации дубрав, параметров лесопригодности почв в степной зоне и в экстремальных сухостепной зоны, результатов выращивания культур дуба различного состава и возраста на не покрытых лесной растительностью землях и на вырубках рассматриваются в монографии «Дубравы России» (Калиниченко, 2000).

Генезис, распространение, гранулометрический, структурно-агрегатный, валовой химический состав, физические и физико-химические свойства серых и коричнево-серых лесных почв дубрав, липняков и ясенников Предволжья рассмотрены в книге Шакирова К.Ш. и Арсланова П.А. «Почвы широколиственных лесов Предволжья» (1982). В работе авторы дают лесоводственно-таксационную характеристику дубовых насаждений, где были заложены почвенные разрезы.

Вопросы об основах ведения хозяйства и лесопользования в водоохранно-защитных дубравах Чувашской АССР приведены в работе Михайлова М.М. «Приволжские водоохранно-защитные дубравы» (1962). Автор характеризует строение и ход роста насаждений, зараженность насаждений грибными болезнями, сортиментная структуру насаждений, естественное возобновление дуба под пологом леса. В работе освещается водоохранно-защитная роль дубовых насаждений и пользование лесом в них. Михайлов М.М. описывает возрасты спелости и рубки дубовых насаждений, а также выделение хозяйственных частей и образование хозяйств в Приволжских дубравах.

Формирование дубовых биогеоценозов происходит в тесной взаимосвязи с почвенными условиями.

Проблемы и задачи лесного почвоведения отражены в работах Н.П.Ремезова (1941, 1951, 1953), И.В.Тюрина (1933,1966), С.В.Зонна (1954,1956,1962,1983), В.Н.Сукачева (1972), М.Е.Ткаченко (1955), Б.Д.Зайцева (1962), 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.

Разносторонние исследования почв лесных биогеоценозов Среднего Поволжья были выполнены сотрудниками кафедры лесного почвоведения, мелиорации почв и экологии Марийского государственного технического университета. Важным вкладом в изучении почв Среднего Поволжья являет-

ся докторская диссертация А.Х.Газизуллина на тему: «Почвенно-экологические условия формирования лесов Среднего Поволжья». В ней автор обосновано выделил на уровне самостоятельных типов коричнево-бурые лесные и бурые лесные почвы, составлен систематический список лесных почв региона, в зональном разрезе выявлены закономерности взаимосвязи между рельефом, почвообразующими горными породами, лесной растительностью и почвами.

Санитарное состояние липняков, которые произрастают в Среднем Поволжье и выполняют различные экологические и лесоводственные функций, отражено в книге Г.А.Журавлёвой и И.А.Алексеева (2003). Описаны закономерности образования отпада и разрушения липняков патологическими факторами, установлены основные болезни по возрастным группам. Здесь приведены способы формирования качественных стволов липы и достижения оптимальной производительности липняков. Состояние и теоретические основы формирования липняков раскрывает в своей работе проф. Соколов П.А (1978).

Липовые фитоценозы северных районов Предволжья Республики Татарстан отражены в работе Ульдановой Р.А. , Жубрина Д.С., Сабирова А.Т. (2011).

Различные леса образовались в Предволжье. В составе этих лесов явно доминируют широколиственные формации. Здесь распространены дубовые и липовые насаждения с участием в составе клёна остролистного. Исследования почвенно-экологических условий произрастания, продуктивности, фитопатологического состояния дубняков липняков в конкретном лесном предприятии позволяет разработать эффективные лесохозяйственные мероприятия, направленные на повышение продуктивности лесов, их устойчивости, способствует сохранению и восстановлению ценных лесных формаций в условиях лесостепи Предволжья Республики Татарстан.

1.2. Постановка проблемы

Дубовые биогеоценозы имеют широкое распространение в восточных районах предволжья. Дубняки распространены в прибрежной (водоохранной) зоне реки волги. Они часто занимают возвышенные места. Дуб черешчатый успешно произрастает здесь на богатых почвах, формируя чистые и смешанные фитоценозы с вязом, кленом, липой, березой, осиной, елью. Дубовые насаждения часто применяют и в лесомелиоративных целях – это полезащитные, придорожные, склоновые, приовражные, прибалочные, балочные лесные насаждения. Дубовые экосистемы выполняют различные экологические функции в природных ландшафтах: почвозащитные, водоохранные, водорегулирующие, берегоукрепляющие, санитарно-оздоровительные, эстетические. В дубовых фитоценозах произрастают различные виды растений, обитают разнообразные птицы, животные.

В исследуемой нами территории – в Предволжье сосредоточена основная часть высокоствольных высокопроизводительных дубрав. Здесь находится около 22% дубрав Республики Татарстан, но они занимают почти 65% площади лесов района.

В рекомендациях (руководство) по ведению хозяйства в дубравах Республики Татарстан (Кузнецов, 2004) отмечается: что состояние дубрав вообще, а в Татарстане, на границе естественного ареала дуба особенно, ухудшилось. Площадь дубрав по материалам учета лесного фонда в 1977 г., (до морозов) составляла 265,9 тыс.га. На 01.01.2003 г. дубом занято 188,7 тыс.га и процесс усыхания продолжается. Идет ослабление и снижение качества дубовых насаждений. Причины, вызвавшие этот процесс, можно объединить в три укрупненные группы:

- закономерные природно-климатические процессы, происходящие вне зависимости от человека (цикличность в изменении климата, аномальные погодные явления и т.п.)

;

- антропогенные факторы, занимающие зачастую главное место. Это интенсивная эксплуатация дубрав в последние 200 лет с постоянной выборкой лучшей части древостоя;

- патологические факторы тесно связанные с двумя первыми, способствующие интенсификации ослабления дубовых древостоев, прежде всего инвазии листогрызущих насекомых, стволовых вредителей и развитием грибных болезней. В работе отмечается о необходимости принятия срочных мер по восстановлению дубрав.

Из вышеизложенного следует, что сохранение и восстановление ценных и уникальных дубовых и липовых формаций является важнейшей задачей, стоящей перед лесоводами и экологами республики. А для этого важно знать экологические условия формирования дубняков и липняков в каждом конкретном физико-географическом районе, в том числе и почвенно-экологические условия; изучить особенности строения, структуры, развития дубовых фитоценозов. Такие знания помогут создавать продуктивные и устойчивые дубовые культуры в различных природных ландшафтах, в том числе и на склоновых землях.

Поэтому цель наших исследований - оценка продуктивности и почвенных условий произрастания широколиственных лесов эродированных земель северных и восточных районов Предволжья Республики Татарстан. Район исследований охватывает Приволжское и Тетюшское лесничества.

2. ПРОГРАММА И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Целью магистерской диссертации является оценка продуктивности и почвенных условий произрастания широколиственных лесов на эродированных землях Предволжья Республики Татарстан и разработка рекомендаций по созданию устойчивых лесных фитоценозов. Исходя из целей исследования, программой работ предусматривалось решение следующих задач:

- изучение физико-географических и природных условий района исследования (Предволжье Республики Татарстан);
- анализ современного состояния эрозионной опасности ландшафтов и лесистости территории Предволжья Республики Татарстан;
- анализ современного состояния созданных противоэрозионных лесных насаждений Предволжья;
- выбор в качестве объекта исследования характерных для региона широколиственные леса на эродированных землях;
- определить лесоводственно-таксационные характеристики лесных насаждений региона, оценить их состояние и продуктивность;
- изучить почвенные условия произрастания широколиственных лесов на эродированных землях;
- разработка рекомендаций по созданию устойчивых лесных фитоценозов применительно к почвенно-экологическим условиям.

По теме работы материал собирался в полевой период 2016-2018 годов, в соответствии с программой и методикой сбора материала, составленного научным руководителем, доцентом кафедры таксации и экономики лесной отрасли С.Г.Глушко. Работы по изучению растительности и почв широколиственных лесов района проводились в три этапа:

- подготовительный,
- полевой
- камеральный.

1 этап - подготовительный.

Подготовительный этап предусматривает предварительное изучение исторических, нормативных, научных аспектов по теме исследования. Анализированы природные, климатические условия обследуемого района. Ознакомлены с планом организации и развития лесного хозяйства; таксационное описание насаждений; план – планшет лесного массива; анализ почвенных очерков и картографических материалов района, республики.

Подготавливалось полевое оборудование для изучения растительности и почв. Определили состав бригады и ознакомили его членов программой и методиками исследований. Был проведён инструктаж по технике безопасности при проведении полевых и лабораторных научных исследований.

По плану лесонасаждений заранее определили места закладки пробных площадей.

2 этап - полевой.

Полевой этап предусматривает выезд на объект исследования. Проведение рекогносцировки и закладка пробных площадей.

В широколиственных лесах закладка пробных площадей производилось в соответствии ОСТ 56-69-83 «Пробные площади лесоустойчивые, методы закладки».

Отграничение пробных площадей в натуре производят инструментально с замером углов и сторон. Пробные площади отграничивают визирами шириной 0,3-0,5 м. Для каждой пробной площади производят привязку к квартальной сети. Пробную площадь и данные ее привязки наносят на схематические чертежи.

После отграничения пробной площади в натуре на ней производят пересчет деревьев по элементам леса в пределах каждого яруса по ступеням толщины.

Выделение ярусов производят при наличии достаточно выраженных пологров, отличающихся по средней высоте не менее, чем на 20%, от высоты более высокого яруса. При высоте нижнего полога от 4 до 8 м его таксируют как ярус, если он составляет не менее высоты первого яруса.

Определены санитарное состояние каждого дерева по категориям, высоты деревьев преобладающих ступеней толщины. Среднюю высоту преобладающей породы определяют по графику высот для дерева среднего диаметра.

При описании состояния используется категория состояния деревьев по Шкале категорий состояния деревьев в лесах Российской Федерации (табл.2.1).

Таблица 2.1

Шкала категорий состояния деревьев (Санитарные правила в лесах РФ)

Категория деревьев	Основные признаки	Дополнительные признаки
Хвойные породы		
1-без признаков ослабления	Хвоя зеленая, блестящая, крона густая, прирост текущего года нормальный для данной породы, возраста, условий местопроизрастания и времени года	-
2 -ослабленные	Хвоя часто светлее обычного, крона слабо ажурная, прирост уменьшен не более чем наполовину по сравнению с нормальным	Возможны признаки местного повреждения ствола и корневых лап, ветвей
3-сильно ослабленные	Хвоя светло-зеленая или сероватая матовая, крона ажурная, прирост уменьшен более чем наполовину по сравнению с нормальным	Возможны признаки повреждения ствола, корневых лап, ветвей, кроны, могут иметь место попытки поселения или удавшиеся местные поселения стволовых вредителей на стволе или ветвях
4-усыхающие	Хвоя серая, желтоватая или желто-зеленая, крона заметно изрежена, прирост текущего года еле заметен или отсутствует	Признаки повреждения ствола и других частей дерева выражены сильнее, чем у предыдущей категории, возможно заселение дерева стволовыми вредителями (смоляные воронки, буровая мука, насекомые на коре, под корой и в древесине)
5 -сухостой текущего года (свежий)	Хвоя текущего года серая, желтая или бурая, крона сильно изрежена, мелкие веточки сохраняются, кора сохранена, осыпалась час-но	Признаки предыдущей категории; в конце сезона возможно наличие на части дерева вылетных отверстий насекомых

6- сухостой прошлых лет (старый)	Хвоя осыпалась или сохранилась лишь частично, мелкие веточки, как правило, обломались, кора осыпалась	На стволе и ветвях имеются вылетные отверстия насекомых, под корой обильная буровая мука, грибница дереворазрушающих грибов
Лиственные породы		
1-без признаков ослабления	Листва зеленая, блестящая, крона густая, прирост текущего года нормальный для данной породы, возраста, условий местопроизрастания и времени года	
2- ослабленные (сухокронные 1/4)	Листва зеленая, крона слабо ажурная, прирост может быть ослаблен но сравнению с нормальным, усохших ветвей менее 1/4	Могут быть местные повреждения ветвей, корневых лап и ствола, механические повреждения, единичные водяные побеги
3~ сильно ослабленные сухокронные до 1/2)	Листва мельче или светлее обычной, преждевременно опадает, крона изрежена, усохших ветвей от 1/4 до 1/2	Признаки предыдущей категории выражены сильнее, попытки поселения или удавшиеся местные поселения стволовых вредителей, сокоотечение и водяные побеги на стволе и ветвях
4 – усыхающие 5 (сухокронные более чем на 1/2)	Листва мельче, светлее или желтее обычной, преждевременно опадает или увядает, крона изрежена, усохших ветвей от 1/2 до 3/4	На стволе и ветвях возможны признаки заселения стволовыми вредителями (входные отверстия, насечки, сокоотечение, буровая мука и опилки, насекомые на коре, под корой и в древесине), обильные водяные побеги, частично усохшие или усыхающие
5- сухостой текущего года (свежий)	Листва усохла, увяла или преждевременно опала, усохших ветвей более 3/4, мелкие веточки и кора сохранились	На стволе, ветвях и корневых лапах часто признаки заселения стволовыми вредителями и поражения грибами
6- сухостой прошлых лет (старый)	Листва и часть ветвей опали, кора разрушена или опала на большей части ствола	Имеются вылетные отверстия насекомых на стволе, ветвях и корневых лапах, на коре и под корой грибница и плодовые тела грибов

Определение возраста основного элемента леса производят путем подсчета годичных слоев на кернях, взятых с помощью возрастного бурава у шейки корня или на срубленных 3-5 модельных деревьях близких к средним. Средний возраст элемента леса определяют как среднее арифметическое из возрастов замеренных деревьев.

Относительную полноту определяют как отношение суммы площадей сечений на 1 га таксирваемого насаждения к сумме площадей сечений нормального насаждения того же возраста и класса' бонитета, найденной по принятым для данного района таблицам хода роста, а при их отсутствии — по стандартным таблицам сумм площадей сечений при полноте 1,00. Полноту устанавливают с точностью до 0,01.

При проведении комплексных биогеоценологических исследований целесообразно охарактеризовать возобновление древесных пород. К всходам относятся деревца до 10 см высоты, а к подросту - деревья выше 10 см. При общей характеристике подроста и всходов необходимо указать их состав, происхождение, возраст, количество, высоту, характер распределения, состояние жизнеспособности.

При описании подлеска указывают состав, количество, высоту, характер распределения по площади, состояние жизнеспособности.

Для описания живого напочвенного покрова использовали метод Друде с определением общей степени покрытия поверхности травяной растительностью.

На пробной площади заложили почвенный разрез. Описание его проводится по почвенным горизонтам с указанием мощности, механического состава, цвета, структуры, сложения, включения, новообразований, характера смены горизонтов и других показателей. Глубина почвенного разреза доходит до 2-2,2 м. Для описания почвы использовали карточки описания почвенного разреза.

3 этап - камеральный.

В задачу камеральных работ входит полная обработка полевых материалов и составление сводных таблиц, графиков, рекомендаций.

В результате камеральной обработки по каждой пробной площади представляются следующие материалы:

- информация о точном местоположении пробной площади

- общая площадь пробы, где исследованы насаждения
- перечетная ведомость лесных насаждений на пробной площади
- видовой состав растений на пробной площади (деревья, кустарники, травы)
- санитарное состояние древесных пород
- распространённость болезней и повреждений определяется как процент поражённых (поврежденных) деревьев от всего числа учтённых на ПП - создается график
- таксационные характеристики зеленых насаждений после окончательных вычислений (работе Верхунов П.М. и Черных В.Л. (2007))
- данные, обработанные математическими методами по формулам, которые представлены ниже.

- 1) средняя арифметическая:
$$M = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n X_i$$
- 2) среднеквадратическое отклонение
$$\pm Q = \frac{\sqrt{\sum_{i=1}^n (X_i - M)^2}}{n-1}$$
- 3) ошибка средней арифметической
$$\pm m = \frac{\delta}{\sqrt{n}}$$
- 4) показатель точности:
$$\pm P\% = \frac{m}{M} * 100$$
- 5) коэффициент варьирования:
$$\pm V\% = \frac{\delta}{M} * 100$$
- 6) критерий достоверности Стьюдента:
$$t = \frac{M}{m} \geq 3$$

- морфологическое описание почвенного разреза пробных площадей (по данным А.Х.Газизуллина и А.Т.Сабирова (1997), А.Т.Сабирова и А.Х.Газизуллина (2001), А.Х.Газизуллина (2005)).

3. ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ФОРМИРОВАНИЯ ПОЧВ И РАСТИТЕЛЬНОСТИ РЕГИОНА

Республика Татарстан расположена в восточной половине Восточно-Европейской равнины. Здесь сливаются крупнейшие реки Европы: Волга, Кама, Вятка и Белая. Долинами Волги и Камы территорию республики делят на 3 части: Предволжье, Предкамье и Закамье.

Предволжье охватывает высокое правобережье р. Волги. Эта территория занята отрогами Приволжской возвышенности с абсолютными высотами от 200 до 235 м. Благодаря широкому развитию овражно-балочной сети регион является самой расчлененной территорией республики.

Север Предволжья занимает лесная зона. Здесь преобладают смешанные сосново-широколиственные леса с разнообразным подлеском и богатым разнотравьем. Расположенная на юге лесостепь представляет собой живописные луга, поля и отдельные лесные массивы, среди которых выделяется участок Приволжских нагорных дубрав.

Для детального исследования экологических условий формирования защитных лесных насаждений и почв по литературным данным Ступишина и др. (1964), Винокурова, Колоскова, Фаткуллина (1962), Колобова (1968), Газизуллина, Сабирова (1995), Шакирова, Арсланова (1982) и др. нами были изучены природные условия местности Предволжья Республики Татарстан.

3.1. Климат

Климатические условия Предволжья Республики Татарстан характеризуются теплым летом и умеренно холодной зимой. Самый теплый месяц – июль (19,0-19,6° С), самый холодный – январь (13,0-13,7° ниже нуля). Абсолютный годовой максимум температуры воздуха составляет 36-37°(К.А.Шакиров, П.А.Арсланов,1982). Абсолютный минимум температуры воздуха опускается до -44°... -48°С, в некоторых случаях до -50°...-52°С. Сумма температур за период с температурой выше +10 составляет 2150-

2250°, а за период с температурой ниже 10° - 1000-1100°. Предволжье по сумме температур за зимний период является наиболее теплым регионом республики. Средняя продолжительность вегетационного периода 160-180 дней (К.А.Шакиров, П.А.Арсланов,1982). Активная вегетация большинства растений протекает при наступлении средней суточной температуры выше 10°.

Средняя продолжительность теплого периода (с температурой воздуха выше 0°С) равна 200-210 дням. Устойчивый переход средней суточной температуры воздуха через 0° весной происходит в первой декаде апреля, а осенью - в конце октября.

На территорию региона в среднем за год выпадает 450 мм осадков. Осадки распределяются по региону неравномерно: в возвышенной части Предволжья осадков наблюдается больше 450 мм. Также сумма осадков за период с температурой выше 10° на возвышенной части района больше 230 мм и на остальной части меньше 230мм. Относительная влажность воздуха в зимние месяцы равна 80-85%, летом 60-80%. За теплый период с относительной влажностью наблюдается 15-20 дней.

Длительность зимнего времени в регионе не менее 5 месяцев. Безморозный период в среднем составляет 129-146 дней. Следует отметить, что на продолжительность безморозного периода большое влияние оказывают рельеф, высота над уровнем моря, близость водоемов. В регионе исследований и по побережью реки Волги продолжительность безморозного периода больше. Число дней в году со снежным покровом 150-156. Высота снежного покрова на защищенных местах равен 38-45 см.

3.2. Рельеф и гидрография

В Предволжье Республики Татарстан рельеф является слегка приподнятой и наклоненной к северу волнистую равнину. Для данного региона присуще большая расчлененность рельефа. Природные ландшафты здесь под-

вержены водной и ветровой эрозии, которая смывает плодородный слой почв, загрязняет водоемы, снижает плодородие земель и урожайность сельскохозяйственных культур.

Учитывая особенности рельефа и геологического строения, А.В.Ступишин (1962), в пределах Предволжья выделяет два геоморфологических района:

1. Предволжское пермское возвышенное плато с развитием эрозии. Абсолютные высоты рельефа в среднем равны 100-200 м и более. Склоны южной экспозиции обнажены и сложены коренными породами верхней перми. В долинах рек обнажаются доломиты казанского яруса. Развита карстовые явления, связанные с пластами карбонатных пород татарского и казанского ярусов.

2. Предволжское юрско-меловое возвышенное плато с развитием плакорных поверхностей. В регионе овражно-балочная сеть слабо развита. Абсолютные высоты равны 150-200 м. На юго-западе достигают до 221 м. Рельеф слагает более молодые геологические образования мезозойского возраста - породы юрского и мелового периодов, представленные серыми и темно-серыми глинами, с прослойками песчаников и мергелей.

Предволжье Республики Татарстан богата водами. Все реки региона принадлежат Волжскому бассейну. Реки региона покрываются ледяным покровом в середине ноября, а освобождаются во второй половине апреля. Главными источниками питания рек весной являются снеговые воды, а летом – грунтовые. Зимой запас грунтовых вод уменьшается, поскольку пополнения их за счет выпадающих атмосферных осадков не происходит. (К.А.Шакиров, П.А.Арсланов,1982).

Восточная часть дренируется р.Волгой, образуя при этом целый ряд «гор» (Услонские, Вязовые, Юрьевы, Шеланговский массив, Буртасские шишки, Красновидовские, Антоновские, Камско-Устьинские, Лобач, Сюкеевы, Тетюшские и Ундорские). Западная часть представляет собой менее изре-

занную слабоволнистую равнину с наклоном к долине р. Свияги и абсолютными высотами до 206 м. Она протекает своим средним и нижним течением. В р. Свиягу впадают её многочисленные притоки, имеющие широтное направление с некоторым отклонением к югу. Наиболее крупными западными притоками р. Свияги являются: Аря, Бува, Була, Бирля, Карла, Кубня, М.Цильна, Цильна, Тельца, а восточными – Беденьга, Кильна, Улема, Сухая Улема. В р. Волгу впадают: Сулица, Морквашка, Крутушка, Уразлинка, Сюкеевка, Алагым и др. В юго-западную часть Предволжья впадают реки М.Якла, Б.Якла и Бездна (притоки рек Суры, Цивили). Также в регионе наблюдаются много подземных вод. Выход грунтовых вод на поверхность можно наблюдать в глубоких оврагах и балках.

3.3. Геологическое строение и почвообразующие породы

Верхнепермские отложения, являются коренными породами в Предволжье. Они состоят из уфимского, казанского и татарского ярусов. В составе отложений казанского яруса преобладающими породами являются доломиты и известняки светло-серого, а иногда почти белого цвета. А основании у них залегают красноцветные песчано-глинистые отложения. В данном регионе они имеют небольшое распространение. В обрывах правого берега р. Волги, в устьях глубоких оврагов, по крутому правому берегу р. Свияги и по левому берегу р. Кубни можно наблюдать обнажения известняков и доломитов казанского яруса. Отложения татарского яруса занимают все водораздельные высоты и достигают до 200 м мощности. Породы этого яруса (мергеля, глины) имеют коричнево-красную окраску (Е.И. Тихвинская, 1939). Продукты выветривания пестроцветных мергелей являются элювиальные пермские глины. Они относятся также к отложениям татарского яруса. Будучи в основном приурочены к крутым склонам элювиальные глины в регионе более распространены, чем пестроцветные мергеля.

Отложения четвертичного периода распространены повсеместно. Среди них выделяются образования флювио-гляциального, аллювиального, делювиального, элювио-делювиального, элювиального и пролювиального происхождения. Мезозойские отложения представлены юрскими и меловыми породами. Четвертичные отложения прикрывают породы казанского и татарского ярусов и служат почвообразующими породами. Они представлены лесовидными суглинками, делювиальными суглинками и современными отложениями различного гранулометрического состава. Палево-желтая или желто-бурая окраска и повышенное вскипание является характерной особенностью лесовидных отложений.

Пестроту почвенного покрова обуславливают различие возраста, петрографического состава геологических отложений, сложность их размещения в пространстве почвообразующих пород. Основными почвообразующими породами в Предволжье являются: известняки, мергеля, глины и песчаники пермского, юрского и мелового периодов; элювий коренных пород; переотложенные элювиально-делювиальные и эоловые продукты выветривания коренных пород; современные аллювиальные отложения речных долин.

3.4. Почвы и растительность региона

На территории Предволжья распространены светло-серые лесные, серые лесные, темно-серые лесные почвы; коричнево-бурые лесные; бурые лесные; черноземы; рендзины; пойменные почвы; болотные и полуболотные почвы.

Серые лесные почвы развиты в северном и среднем Предволжье. Они сформировались под широколиственными и мелколиственными лесами с некоторым участием хвойных пород и представлены четырьмя подтипами: светло-серыми лесными, серыми лесными, темно-серыми лесными и серыми лесными пестроцветными. По рельефу светло-серые лесные почвы занимают выровненные плато и верхние трети склонов. На данных почвах произрастают дубняки и производные от них липняки волосистоосоковые (К.А.Шакиров, П.А.Арсланов,1982). Содержание гумуса в почвах равен 2,5-

3,5%.

Подтип серых лесных почв широко развит в центральном и юго-восточном Предволжье и характеризуется плодородием в 4,2—5,8%. Они занимают преимущественно водораздельные плато и пологие склоны. Эти почвы в основном находятся по дубравами и липняками снытевыми II класса бонитета (К.А.Шакиров, П.А.Арсланов,1982).

Темно-серые лесные почвы развиты небольшими участками по центральному Предволжью и имеют гумус до 7%. Эти почвы преимущественно занимают нижние части склонов, а также небольшие понижения на водоразделах. На этих почвах произрастают в основном дубравы страусниковые и пролесниковые с липой II класса бонитета.

Серые лесные пестроцветные почвы небольшими участками, приуроченными к возвышенным междуречьям и крутым склонам. Серые лесные почвы, в силу своего плодородия, хорошо освоены в сельскохозяйственном отношении. Наиболее распространенным в Предволжье подтипом коричнево-серых лесных почв является коричнево-серые почвы. Остальные подтипы (коричнево-светло-серые и коричнево-темносерые) имеют незначительное распространение. Коричнево-серые почвы занимают выровненные площади междуовражных плато и верхние части пологих склонов.

Дерново-подзолистые почвы развиты на 9,9% площади республики. Половина площадей этих почв в основном суглинистого состава, используется в сельском хозяйстве, так как при внесении удобрений и окультуривании они становятся достаточно плодородными. Дерново-подзолистые почвы Предволжья сформировались в основном на древне-аллювиальных песчаных отложениях речных террас Волги, Вятки, Камы и др.рек. Содержание гумуса в почвах песчаного состава колеблется от 0,04% до 1,7%. Дерново-карбонатные почвы делятся на 3 подтипа:1) типичные, 2) выщелоченные, 3) оподзоленные. Они развиты небольшими участками на

крутых склонах и возвышенных междуречьях. Однако наиболее часто встречается второй подтип – выщелоченные почвы. Содержание гумуса в почвах колеблется от 4 до 5% и используются в основном под пашню и пастбища.

В изучение растительности региона большой вклад внесли Ф.В.Аглиуллин (1986,1991), А.Т.Сабилов (1990, 2001), А.Х.Газизуллин (1979, 1990, 1993, 2005б), М.М.Котов, С.И. Коржинский, А.Я.Гордягин, П.Н.Крылов, И.А.Алексеев (1980), А.С.Яковлев и И.А.Яковлев (1999) и др.

Естественные леса региона представлены широколиственными породами естественного и искусственного происхождения. Хвойные леса - в основном искусственного происхождения.

Основная часть площади Предволжья распахана. Сохранившаяся растительность представлена лесной и луговой формациями. В регионе сформировались различные, неравномерно разбросаны по всей территории дубовые, липовые, кленовые фитоценозы. Преобладающее место среди этих лесов занимают дубравы. Дубовые леса и производные от них липняки здесь наиболее хорошо сохранились и имеют высокую продуктивность.

Дубравы в Предволжье находятся близ восточной границы своего распространения и занимают водораздельные пространства. Они являются типичными представителями нагорных дубрав Предволжья. Под пологом дуба, в виде второго древесного яруса, встречаются более теневыносливые спутники: липа, клен, вяз и ильм. В подросте наблюдается такие породы, как дуб, липа, клен. Подлесок в основном образуют кустарники, среди которых чаще встречаются лещина обыкновенная, бересклет бородавчатый, жимолость, черемуха, рябина, калина, шиповник, на склонах дикая (степная) вишня и др. Травяной покров хорошо развит и в основном состоит из тенелюбивых видов: сныть обыкновенная, ясменник пахучий, копытень европейский, пролесник многолетний, осока волосистая, страусник, звездчатка лесная, медуница неяс-

ная, купена лекарственная, вероника дубравная и др (К.А.Шакиров, П.А.Арсланов,1982).

В Предволжья вместе с дубом произрастает и ясень обыкновенный. Здесь проходит восточная граница его естественного распространения (Коржинчжий, 1888; Гордягин, 1922; Дворжецкий, 1930; Соколов, 1947; Петров, 1955; Порфирьев, 1975; Порфирьев и Напалков, 1977). Дубравы с участием в них ясеня являются в Предволжье самыми ценными и высокопроизводительными.

Травяные ассоциации в большинстве представлены лугами. Луга Предволжья имеют вторичный характер. Они возникли на месте уничтоженных лесов (М.В. Марков, 1948, 1962). В настоящее время преобладающая часть площади занята посевами культурной растительности, ведущее место среди которой занимают озимая рожь, яровая пшеница, бобовые, пропашные и технические (сахарная свекла, подсолнечник на зерно) культуры. Сельскохозяйственные угодья занимают от 72 до 87% территории (Курочкин, 1968).

Климатические и почвенные условия Предволжья позволяют формировать различные растительные сообщества, в том числе и продуктивные лесные фитоценозы с основными лесообразующими породами страны – дубом черешчатым и липой мелколистной. При этом региону присущи природные экосистемы с богатым разнообразием кустарниковых и травянистых растений

4. ШИРОКОЛИСТВЕННЫЕ ЛЕСА РЕГИОНА

4.1. Эрозия почв и создание защитных лесных насаждений в Предволжье

Предволжье Республики Татарстан характеризуется большой расчлененностью рельефа. Она представляет собой слегка приподнятую и наклоненную к северу волнистую равнину. Также в данном регионе можно встретить территории, подверженные водной и ветровой эрозии. Эрозия почв наносит большой урон сельскому хозяйству. При этом сокращается мощность гумусового горизонта, наблюдается уменьшение содержания в почве гумуса, происходит обеднение пахотного слоя почв. Ситуация требует необходимых мер комплексных защитных мероприятий

Проблема сохранения почв от эрозии является актуальной для Верхнеуслонского, Камско-Устьинского и Тетюшского муниципальных районов Республики Татарстан. В Предволжье республики площадь земель, подверженных водной эрозии, за последние 37 лет увеличилась на 35%. Периодические наблюдения показывают тенденцию к уменьшению в среднем на 3-4 см с колебаниями 1-8 см за период 20 лет. При этом отмечается устойчивое нарастание отрицательного баланса гумуса на пахотных землях. Если на склонах от 2 до 5 градусов потеря плодородной почвы с 1 га в среднем составляет 8-10 т, в зоне Предволжья 20-22 т/га, вместе с ней потеря гумуса в пахотном слое составляет 300-400 кг. В Республике Татарстан для борьбы с водной эрозией в 2008 г. построено 9 водозаборных сооружений, являющихся сложными гидротехническими сооружениями, а также 103 распылителя стока и 228 водозадерживающих вала, являющихся простейшими гидротехническими сооружениями. По данным государственного доклада о состоянии природных ресурсов и об охране окружающей среды Республики Татарстан за год создано 2119 плетневых запруд, выполнено террасирование крутосклонов на площади 768 га.

Наблюдение опасных экзогенных геологических процессов является важным аспектом оценки и прогноза окружающей среды. Так, в период с 2008 г. по настоящее время проводятся мониторинг на 9 участках II категории, в том числе в н.п. Камское Устье и Тетюши.

Для обеспечения надежной защищенности пашни и высокопродуктивного агроландшафта необходимо в виде экологического каркаса иметь в республике не менее 190,0 тыс.га защитных лесонасаждений. Это говорит о том, что нам необходимо дополнительно создать не менее 100 тыс.га противоэрозионных и полезащитных лесных насаждений. (Государственный доклад о состоянии природных ресурсов и об охране окружающей среды Республики Татарстан в 2008 году. – Казань, 2009).

В Республике Татарстан проводятся мелиоративные работы, направленные на улучшение свойств почв. В 2008 г. площадь земель с применением агротехнической мелиорации составила 673,004 тыс.га.. При этом вспашка поперек склона на площади составлял - 180,2 тыс.га, чизельная вспашка на площади - 11,9 тыс.га., безотвальная вспашка на площади - 480,6 тыс.га. Лесомелиоративные работы были проведены на площади 2277,5 г. Также проведено облесение водоохраных зон на площади 244 га и осуществлен вынос 53 загрязняющих объектов за пределы водоохраной зоны. Проведено обвалование 179 загрязняющих объектов, организовано расчистка 647 родников.

Обезлесенность пашни на 01.01.2009 г составляет для Вехнеуслонского муниципального района 5,5%; Камско-Устьинского района – 3,4%; Тетюшского района -1,9%. За пять лет в Вехнеуслонском муниципальном районе создано 257 га защитных насаждений, в Камско-Устьинском районе – 60 га, в Тетюшском районе -158 га.

В 2008 г. в целях сохранения эрозионноопасных земель залужено 2,675 тыс.га пашни, деградированной вследствие заболачивания, переувлажнения, засоления, загрязнения и каменистости в естественные кормовые угодья.

Также осуществлено залужение водоохраных зон на общей площади 1,2 тыс.га.

В Верхнеуслонском муниципальном районе площадь эродированности пашни сельскохозяйственных предприятий на 2008 год составляет 55,5 тыс.га. Из них подвержено эрозии от всей площади 34,3 тыс.га (61,8 %). На территории Камско-Устьинского муниципального эродированность пашни составляет 86,6 %, а для Тетюшского района – 35,3%. Количество действующих оврагов в Камско-Устьинском районе составляет 397 шт. (1588 га), в Тетюшском – 559 шт. (1400 га). На 01.01.2009 год в Верхнеуслонском районе существуют 3 карьера промышленной разработки общей площадью 32 га, 14 внутрихозяйственных карьеров (59 га), 3 карьера на территории поселения (10,1), 7 самовольно разрабатываемые карьеры (6,6 га).

Таким образом, процессы деградации земельных ресурсов в Предволжье Республики Татарстан более присущи сельскохозяйственным угодиям. Эрозия почв приносит огромный вред агроландшафтам, снижая плодородие почв и урожайность сельскохозяйственных культур. Сохранение почвенного плодородия в агроландшафтах Предволжья Республики Татарстан, борьба с водной и ветровой эрозией земель является важнейшей аграрной и экологической задачей. И решение этих проблем наиболее эффективно на уровне регионов. Комплекс мер, направленные на борьбу с эрозией должны иметь природоохранный и ресурсосберегающий характер. Одним из эффективных способов решения данной проблемы является создание защитных лесных насаждений на эрозионных землях.

Создание лесомелиоративных насаждений – это важная задача. Для формирования устойчивых насаждений требуются многолетние и комплексные исследования, выявление закономерностей взаимоотношений между лесными фитоценозами, почвенно-экологическими условиями, растительным и животным миром; правильный подбор древесных и кустарниковых пород, соответствующий лесорастительным условиям местности.

На регионе имеются благоприятные природные условия для успешного произрастания дубовых, липовых, осиновых, сосновых, берёзовых, еловых лесов с богатым подлеском и травяным покровом. Изученные широколиственные леса на эродированных землях сформированы из дуба черешчатого и липы мелколистной с участием в составе клёна остролистного, березы, осины.

4.2. Характеристика лесных фитоценозов пробных площадей

Пробные площади были заложены в культурах дуба черешчатого, являющиеся типичными для условий Тетюшского лесничества. При этом были выбраны распространенный тип рельефа на территории лесничества. Мезорельеф - ровная местность, а макрорельеф – слабоволнистая равнина. Объекты исследования - культуры дуба черешчатого различного возраста и условий произрастания.

Приведём общую характеристику насаждений и почв изученных лесных биогеоценозов. Они расположены в Кляринском участковом лесничестве Тетюшского лесничества. Сопряженность типов леса и типов почв биогеоценозов пробных площадей приведены в табл.2.1. Исследованиями установлено:

Пробная площадь №1 заложена на прибалочной зоне в восточных районах Предволжья. Дубняк кленово-разнотравный произрастает на коричнево-бурой лесной тяжелосуглинистой почве. Состав древостоя 10Д+Кл. Культуры дуба имеют II класс бонитета. Тип лесорастительных условий – Д2 (свежая дубрава).

Пробная площадь №2 заложена в приовражной зоне. Дубняк рябиново-злаковый произрастает на рендзине выщелоченной тяжелосуглинистой почве. Состав древостоя 10Д. Культуры дуба имеют II класс бонитета. Тип лесорастительных условий – Д2.

Пробная площадь №3 заложена на склоновых землях. Дубняк разнотравный произрастает на коричнево-бурой лесной тяжелосуглинистой почве. Состав древостоя 10Д. Культуры дуба имеют III класс бонитета. Тип лесорастительных условий – Д₂.

Пробная площадь №4 заложена на склоновых землях. Липняк кленово-разнотравный произрастает на коричнево-бурой лесной тяжелосуглинистой почве. Состав древостоя 9Лп1Д+В. Культуры липы имеют I класс бонитета. Тип лесорастительных условий – Д₂.

Таблица 4.1

Общая характеристика дубовых и липовых биогеоценозов
пробных площадей

№ ПП	Тип леса	Почва	Почвообразующая порода	Тип лесорастительных условий (ТЛУ)
1	Дубняк кленово-разнотравный	Коричнево-бурая лесная тяжелосуглинистая	Элювий пермских пород	Д ₂
2	Дубняк рябиново-злаковый	Рендзина выщелоченная тяжелосуглинистая	Известняк	Д ₂
3	Дубняк разнотравный	Коричнево-бурая лесная тяжелосуглинистая	Пермские красцветные отложения	Д ₂
4	Липняк кленово-разнотравный	Коричнево-бурая лесная тяжелосуглинистая	Пермские красцветные отложения	Д ₂

Из данных табл. 2.1. видно, что дубовые биогеоценозы сформированы на коричнево-бурых лесных тяжелосуглинистых почвах, развитых на элювий пермских пород, и рендзине выщелоченной тяжелосуглинистой, образованной

на известняках. Тип лесорастительных условий везде богатый Д₂ - свежая дубрава. Дубовые экосистемы, как уникальные сообщества в условиях лесостепной зоны, выполняют разнообразные экологические функции в природных ландшафтах. Они очень ценны как хранилище биологического разнообразия флоры и фауны. Это касается и липового фитоценоза пробной площади 4, который расположен на склоновых эродированных землях правобережья реки Волги.

Объектом исследований являются дубовые и липовые леса склоновых земель восточных районов Предволжья Республики Татарстан. Мы изучали насаждения из дуба черешчатого искусственного происхождения и липы мелколистной естественного происхождения, произрастающих в различных почвенно-экологических условиях и типичных для зоны смешанных лесов Среднего Поволжья. В ходе изучения склоновых насаждений нами были выделены следующие типы леса.

Пробная площадь 1 заложена в дубняке кленово-разнотравном около села Кзыл Байрак. Это культуры прибалочной территории восточных районов Предволжья. Дубняк произрастает на коричнево-бурой лесной тяжелосуглинистой почве. Состав древостоя 9Д1Ос+Кл. Возраст 60 лет. Культуры дуба имеют II класс бонитета. Относительная полнота 0,72. Расстояние между рядами 3 м а в ряду - 0,7 м. В первом ярусе господствует дуб черешчатый. Подлесок густой. Встречается: рябина, жимолость татарская, бересклет, калина, шиповник. В подросте - клён остролистный. Степень покрытия почвы травами составляет 30-35%. Чередуются мертвопокровные места с концентрированным напочвенным покровом. В живом напочвенном покрове произрастают: герань лесная, купена мелкоцветковая, чистотел, колокольчик персиколистный, крапива, осока шишковатая, ландыш майский, крушина лекарственная, розга золотистая, фиалка, репешок, пыльцеголовник, ясменник. Санитарно-лесопатологическое состояние: имеются сухостойные деревья дуба, сухие ветви нижней части кроны составляют 3-4%.



Рис.1. Дубовый фитоценоз пробной площади 1 - прибалочное насаждение



Рис.2. Защитное лесное насаждение пробной площади 1 - необходимо проведение ухода

У дуба обнаружена гниль, видимо после растрескивания морозами, начал разрушаться насекомыми. В дубе встречается дубовая листовертка. Результат морозобойных явлений 5-7%. Дубняк кленово-снытьевый произрастает на коричнево-бурой лесной тяжелосуглинистой почве. Тип лесорастительных условий Д₂.

Пробная площадь 2 заложена в дубняке рябиново-злаковом, который произрастает на рендзине выщелоченной тяжелосуглинистой. Пробная площадь заложена около Хлебоприемного пункта. Почва образована на известняках. Состав древостоя 10Д. Возраст 58 лет. Относительная полнота 0,81. Культуры дуба имеют II класс бонитета. Тип лесорастительных условий – Д₂. В подлеске произрастают клён американский, яблоня дикая. Степень покрытия травами поверхности почвы составляет 50-55%. Живой напочвенный покров: мятлик лесной, репешок, вероника дубравная, колокольчик персиколистный, ясменник, земляника, костяника, ландыш майский, горошек мышиный, розга золотистая, подорожник, одуванчик. Санитарно лесопатологическое состояние: кривостволие 5-7%, двувёршинность 3-4%, сухостои 2-3%. Усыхающие ветви нижнего яруса 85%. В дубравах встречается повреждения листовым слоником, дубовой листоверткой, дубовой молью, пчелой листорезом. Также единично отмечена гусеница непарного шелкопряда (распространенность составляет 3-4 %). Погрызанная листва в кроне не более 7%. Также обнаружены куколки дубовой листовой моли в руге ствола в расщелинах коры – на 1 протяженный метр до 5 кокочков.

Пробная площадь 3 заложена в дубняке разнотравном, который сформирован на коричнево-бурой лесной тяжелосуглинистой почве. Пробная площадь заложена около Хлебоприемного пункта. Состав древостоя 10Д. Возраст дубовых насаждений 32 года. Культуры дуба произрастают по III классу бонитета. Тип лесорастительных условий – Д₂. В подросте встречаются осина и береза, а в подлеске – жимолость обыкновенная и бересклет бородавчатый.

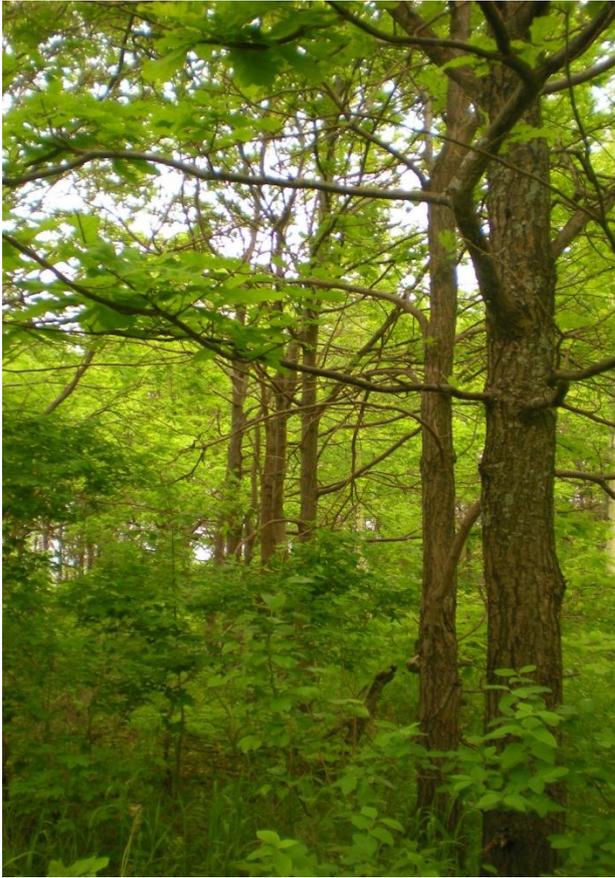


Рис.5. Дубовый фитоценоз на склоновых землях (ПП 3)



Рис.6. Разнообразие растений травяного яруса в дубовом фитоценозе ПП 3

В живом напочвенном покрове произрастают: колокольчик скученный, ясменник пахучий, клевер горный, костяника, осот, одуванчик, мятлик лесной, лютик, горошек мышиный, земляника, незабудка.

Пробная площадь 4. Здесь изучен липняк кленово-разнотравный, который находится в квартале 19 Свияжского участкового лесничества Приволжского лесничества. Рельеф представляет собой высокий берег реки Волги. Липовое насаждение произрастает на склоне северной экспозиции прибрежной территории, на серой лесной среднесуглинистой почве.

Исследованные липняки естественного происхождения. Состав древостоя 9Лп1Д+В. К липе мелколистной примешиваются дуб черешчатый и вяз шершавый. Липовый фитоценоз 77 летнего возраста. Средний диаметр составляет 28,3 см, а средняя высота равна 24,8 м. Под пологом липового насаждения редко встречается подрост из липы, но часто видим подрост вяза. В нижнем ярусе фитоценоза доминирует клён остролистный, также реже встречаются рябина обыкновенная, клён ясенелистный и крушина ломкая. Травяной покров представлен разнотравьем. Среди трав не встречаются виды, которые по обилию не превышают 50% порог. Здесь распространены злаковые, сныть обыкновенная, пролесник многолетний, копытень европейский, щитовник мужской, купена мелкоцветковая, будра плющевидная. Встречаются также мхи. Степень покрытия поверхности почвы травянистыми растениями составляет 30-35%. Тип лесорастительных условий –Д₂. Липовый фитоценоз сформирован на на коричнево-бурой лесной тяжелосуглинистой почве.

На склоновых землях сформированы различные дубовые фитоценозы: дубняк кленово-снытьевый, дубняк рябиново-злаковый, дубняк разнотравный. На склоновых землях часто распространены лесные биогеоценозы из широколиственных пород. Распространен тип лесорастительных условий Д₂.



Рис.7. Липовый лес на склоновых землях (ПП 4)



Рис.8. Подлесок клена остролистного в липовом лесу на склоновых землях защищает почвы от эрозии (ПП 4)

Изученные дубовые фитоценозы являются хранилищем биологического разнообразия растений в восточных районах предволжья. В то же время в современных условиях, при возрастании антропогенного пресса на окружающую среду, в том числе на лесные экосистемы, сохранение биологического разнообразия растений и животных становится важнейшей экологической задачей в исследуемом регионе. При изучении лесных экосистем важно определить видовой состав растений. Это нужно лесоводам, геоботаникам. В целом, флористический состав липовых биогеоценозов пробных площадей включает следующие виды растений (в скобках латинское название):

Таблица 4.2

Биоразнообразие растений в изученных дубовых насаждениях
Предволжья Республики Татарстан

№п/п	Русское название	Латинское название
1	Дуб черешчатый	<i>Quercus robur</i> L.
2	Клён остролистный	<i>Acer platanoides</i>
3	Клён американский	<i>Acer negundo</i>
4	Липа мелколистная	<i>Tilia cordata</i>
5	Бересклет бородавчатый	<i>Euonymus verrucosus</i>
6	Крушина ломкая	<i>Frangula alnus</i> Mill.
7	Жимолость обыкновенная	<i>Lonicera xylosteum</i> L.
8	Лещина обыкновенная	<i>Corylus avellana</i> L.
9	Черемуха обыкновенная	<i>Prunus pádus</i>
10	Рябина обыкновенная	<i>Sorbus aucuparia</i> L.
11	Вероника дубравная	<i>Veronica chamaedrys</i>
12	Горошек мышиный	<i>Vicia cracca</i>
13	Земляника зеленая	<i>Fragaria viridis</i>
14	Колокольчик персиколистный	<i>Campánula persicifolia</i>
15	Костяника каменистая	<i>Rúbus saxátilis</i>
16	Ландыш майский	<i>Convallaria majalis</i> L.
17	Мятлик лесной	<i>Poa silvicola</i> Guss.
18	Подорожник сердцевидный	<i>Plantago cordata</i>
19	Репешок обыкновенный	<i>Agrimónia eupatória</i>
20	Розга золотистая	<i>Virga aureus</i>
21	Яблоня дикая	<i>Malus sylvestris</i>
22	Ясменник пахучий	<i>Asperula odorata</i> L.

Биоразнообразие растений в изученных липовых насаждениях Предволжья Республики Татарстан включает следующие виды:

1. Бересклет бородавчатый (*Euonymus verrucosus*).

2. Будра плющевидная (*Glechóma hederácea* L.).
3. Вяз шершавый (*Úlmus glábra*).
4. Дуб черешчатый (*Quercus robur*).
5. Жимолость обыкновенная (*Lonicera xylosteum* L.).
6. Злаковые (*Gramíneae*).
7. Мятликовые (*Poáceae*).
8. Камнеломка (*Pimpinella saxifraga* L.).
9. Крапива двудомная (*Urtica dioica* L.).
10. Копытень европейский (*Asarum europium* L.).
11. Купена мелкоцветковая).
12. Крушина ломкая (*Frangula alnus* Mill.).
13. Клён остролистный (*Ácer platanoídes*).
14. Клён ясенелистный (*Acer negúndo*).
15. Липа мелколистная (*Tília cordáta*).
16. Лещина обыкновенная (*Corylus avellana* L.).
17. Ландыш майский (*Convallaria majalis* L.).
18. Вербейник монетчатый (*Lysimachia nummularia*).
19. Осина обыкновенная (*Pópulus trémula*)
20. Осока волосистая (*Cárex pilosa*)
21. Пролесник многолетний (*Mercuriális perénis*).
22. Рябина обыкновенная (*Sorbus aucuparia* L.).
23. Сныть обыкновенная (*Aegopódium podagrária*)
24. Щитовник мужской (*Dryopteris filix-mas*).
25. Чистотел большой (*Chelidónium május*)

Лесные насаждения представлены следующими типами леса: дубняк кленово-разнотравный, дубняк рябиново-злаковый, дубняк разнотравный, липняк кленово-разнотравный. Исследованные дубовые и липовые фитоценозы обладают значительным разнообразием древесных (5 видов), кустарниковых (7 видов) и травяных растений (42 вида); являются местом

хранения биологического разнообразия в северных районах Предволжья.

5.ПРОДУКТИВНОСТЬ И СОСТОЯНИЕ ДУБОВЫХ И ЛИПОВЫХ НАСАЖДЕНИЙ

5.1.Таксационные показатели лесных насаждений

В камеральных условиях проведёно определение лесоводственно-таксационных показателей дубовых и липовых насаждений пробных площадей (табл. 5.1.). Анализ данных показывает, что лесные фитоценозы различаются по возрастной структуре и продуктивности. Дубравы представлены культурами различного возраста, а липовое насаждение имеет естественное происхождение. Широколиственные леса на эродированных землях произрастают по III-I классам бонитета.

Таблица 5.1
Таксационная характеристика лесных насаждений
пробных площадей

пробной площа- ди	Ярус	Состав	По- рода	Воз- раст, лет	Сред- ний диа- метр	Сред- няя высо- та, м	Класс бони- тета	полно- та древос- та, %	древос- тоя, %
<u>1</u>	1	10Д+Кл	Д	64	22,4	21,2	II	19,1	182,5
<u>2</u>	1	10Д	Д	59	21,6	20,7	II	20,9	196,8
<u>3</u>	1	10Д	Д	32	11,4	11,9	III	13,2	80,2
<u>4</u>	1	9Лп1Д+В	Лп	76	28,3	24,6	I	27,4	329,4

На склоновых и овражно-балочных землях северных и восточных районов Предволжья сформированы продуктивные дубовые и липовые насаждения, которые успешно выполняют водорегулирующие, водоохранные, почвозащитные функции. В лесостепной зоне Предволжья дубовые и липовые биогеоценозы склоновых земель не только выполняют важнейшие экологические функции в природных ландшафтах, но и являются местом хранения биологического разнообразия растений.

Изученные липовые насаждения на сегодняшний имеют VIII класс возраста. Липовые древостои одноярусные, высокопродуктивные - произрастают по I классу бонитета. В составе насаждений липы мелколистной встречаются единичные деревья вяза шершавого, дуба черешчатого, клёна остролистного, осины. Средний диаметр насаждений составляет 28,3 см, а средняя высота равна 24,6 м. Абсолютная полнота равна 27,4 м²/га. Запас сырой древесины липы на пробной площади составляет 329,4 м³/га, что подтверждает продуктивность древостоев порослевых липняков.

Исследованные дубняки произрастают по II-III классам бонитета. Запас древесины в дубовых древостоях составляет 80-197 м³/га. Значительной продуктивностью и устойчивостью обладают дубняк кленово-разнотравный и дубняк рябиново-злаковый. Здесь более характерны прямоствольные деревья дуба. В дубняках пробных площадей 1 и 3 больше деревьев с раскидистой кроной и искривлёнными стволами.

Таблица 5.2

Распределение деревьев дуба черешчатого по ступеням толщины
и категориям состояния (ПП2)

Д, см	Категория состояния							
	без при- знаков ослабле- ния	ослаб- ленные	сильно- ослаб- лен-ные	усы- ха- ющие	сухо- стой теку- щего года	сухостой прошлых лет	ИТОГО шт	
10				1	1	11	13	
12	4	3	2	2	1	6	18	
14	7		7	2		2	18	
16	10	5	1	1		3	20	
18	12	3	2				17	
20	16	8	3				27	
22	21	9	2				32	
24	17	9					26	
26	3	2	1				6	
28	4						4	
32	4						4	
34	4						4	
вс его	шт	102	39	18	6	2	22	189
	%	52	24	13	3	3	5	100

Исследования показывают, что количество здоровых деревьев 52%, доля ослабленных равна 37%, а количество усыхающих и сухостойных деревьев - 11%.

Таблица 5.3

Распределение деревьев дуба по ступеням толщины
на пробной площади 2

Количество учтенных деревьев, шт / %	Ступени толщины, см											
	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32
259	13	18	18	20	17	27	32	26	6	4	4	4
100	6,8	9,5	9,5	10,6	9	14,3	16,9	13,8	3,2	2,1	2,2	2,1
Статистические показатели												
Средний диаметр, М ± m			Среднее квадратическое отклонение, σ			Коэффициент изменчивости, V, %			Точность опыта, P, %			
21,1±0.17			2.8			27,2			1,7			

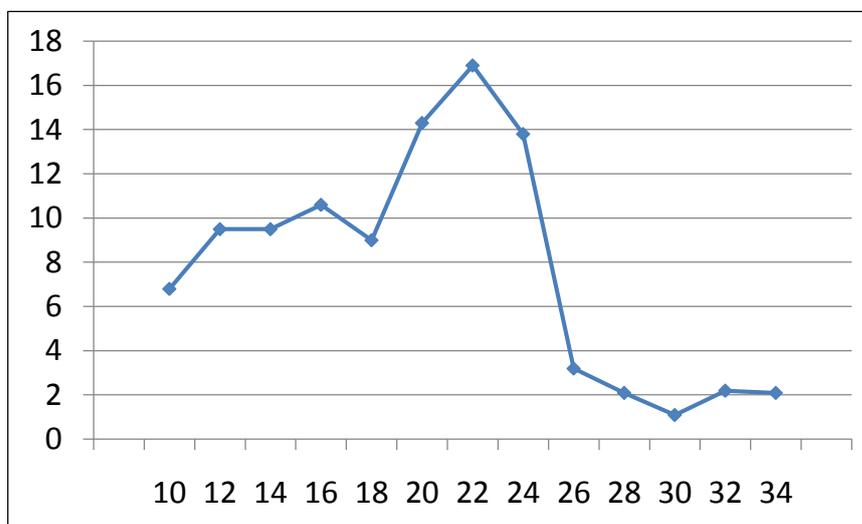


Рис.5.1. Распределение деревьев дуба черешчатого ПП 2 по ступеням толщины, %

Таблица 5.4

Распределение деревьев дуба черешчатого
по ступеням толщины на пробной площади 3

Количество учтенных деревьев, шт / %	Ступени толщины, см											
	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
225	4	12	11	13	21	22	21	26	27	29	26	13
100	1.8	5.3	4.9	5,7	9.3	9.8	9,3	11.6	12	12.9	11.6	5,7
Статистические показатели												
Средний диаметр, М ± m			Среднее квадратическое отклонение, σ			Коэффициент изменчивости, V, %			Точность опыта, P, %			
11.1±0.19			2.9			26.1			1.7			

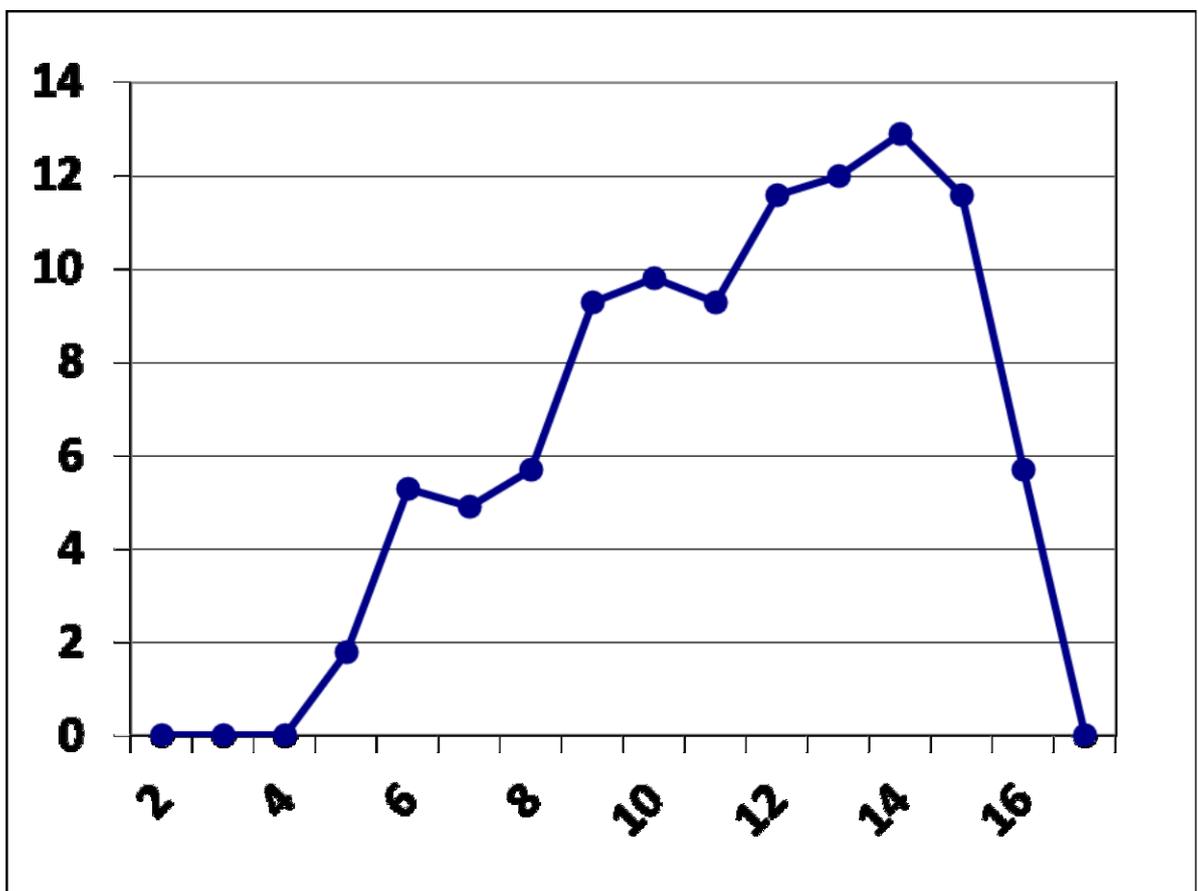


Рис. 5.2. Распределение деревьев дуба ПП 3 по ступеням толщины, %

Вычисление статистических параметров производилось по формулам:

1) средняя арифметическая:

$$M = \frac{I}{n} \sum_{i=1}^n Xi - \frac{I}{n} \sum_{i=1}^n Xi$$

2) среднеквадратическое отклонение:

$$\pm Q = \frac{\sqrt{\sum_{i=1}^n (X-M)^2} \sqrt{\sum_{i=1}^n (X-M)^2}}{n-1 \quad n-1}$$

3) ошибка средней арифметической

$$\pm m = \frac{\delta \delta}{\sqrt{n} \sqrt{n}}$$

4) показатель точности:

$$\pm P\% = \frac{m m}{M M} * 100$$

5) коэффициент варьирования:

$$\pm V\% = \frac{\delta \delta}{M M} * 100$$

6) критерий достоверности Стьюдента:

$$t = \frac{M M}{m m} \geq 3$$

По нашим исследованиям статистических показателей распределения деревьев дуба по диаметру можно сделать следующие выводы:

- ошибка среднего варьирует в пределах 0,17-0,19 см;
- среднеквадратическое отклонение изменяется от 2,8-2,9;
- коэффициент изменчивости колеблется 26,1-27,2%;
- точность опыта равна 1,7%.

5.2. Оценка санитарного состояния дубовых и липовых древостоев эродированных земель

Санитарно–лесопатологическая оценка насаждений имеет важное значение как в лесохозяйственной практике при определении конкретных лесозащитных мероприятий, так и в общей системе надзора и контроля при ведении мониторинга лесных экосистем. Поэтому обычно всю систему подобных мероприятий определяют как лесопатологический мониторинг (ЛПМ).

В целях обеспечения санитарной безопасности в лесах РТ ФГУ «Рослесозащита» проведено лесозащитное районирование, которое определило зоны средней и сильной лесопатологической угрозы. Критерием при определении зоны лесопатологической угрозы является степень повреждения лесов различными ВБО – вредными биологическими объектами (организмами) с учетом целевого назначения лесов, их экологической и хозяйственной ценности. В целях оптимальной организации лесопатологического мониторинга на территории Республики Татарстан на основе количественных критериев была осуществлена классификация лесного фонда согласно лесозащитному районированию. В результате выделено четыре лесозащитных района средней и сильной зоны угрозы. Из них Предволжский лесозащитный район, куда относятся обследуемые нами дубравы, составляют среднюю зону угрозы.

С целью обзора лесопатологического состояния обследуемых нами насаждений использованы данные конкретных личных обследований на временных пробных площадях. Обследования проводились по дубравам и сопровождающих их основным лиственным породам. Основной уровень обследования насаждений выполнен лично исполнителем настоящей работы, это личные лесопатологических обследования. Они проведены в соответствии с обще принятыми методами лесопатологического мониторинга и наставлений ЛПМ по ФГУ «Рослесозащита». Это, как рекогносцировочные, так и детальные обследования по необходимости.

. Поэтому, наряду с личными полевыми данными также были привлечены и использованы как в работе, так и в анализе данные государственного и отраслевого статистического наблюдений органов лесного хозяйства и службы «Рослесозащита» по Татарстану (формы №№ 5– ЛХ, 12 – ЛХ, 22 – ЛХ, 24 – ЛХ), учётных форм лесопатологической информации (1-6), Лесного плана на 2009-2013 г.г. Министерства лесного хозяйства Республики Татарстан.

В своих лесопатологических исследованиях мы прежде всего обратили внимание на зараженность насаждений грибными болезнями в обследуемых дубравах и различные проявления так называемой фаутиности. Данное явление нами изучалось прежде всего путем внешнего осмотра дубовых деревьев на корне на пробных площадях, а также путем детального описания признаков проявления патологий на отдельных учетных деревьях. А также при обследовании кроны и стволов. В ниже приведенной таблице нами приведены данные о зараженности и фаутиности деревьев дуба по материалам обследования.

Все определения проводились в полевых условиях по определительным таблицам и рисункам признаков поражений дубовых и других древесных пород. Отдельные элементы поражения и фаутиности фиксировались на видеозапись как с помощью фотоаппарата, так и с применением других подручных средств, как-то в телефонных мобильных устройствах. Для дальнейшей идентификации в случае неясности рассматриваемых признаков, использовались для их раскрутки компьютерные программные системы видеобзора, с привлечением фитопатологической информации в самых различных интернет сайтах.

Проведенные исследования санитарного состояния в дубняках восточных районов Предволжья позволили выявить комплекс патологических проявлений. Некоторые усредненные данные распределения представлены в ниже следующей таблице.

Таблица 5.5

Различные гнили и фауны деревьев дуба черешчатого
1 яруса по результатам учета

№ п/п	Виды гнилей и фаутов	Долевое значение
		От общего числа деревьев
Общая картина биопатии	Общее количество обследованных дубов на контрольных пробных площадях	200
	Из них: а) здоровых в %	38
	б) с признаками патологии в %	62
По видам биопатий	В т.ч. гнили и фауны в % от общего числа стволов:	
1	Дубовый трутовик	7
2	Серно-желтый трутовик	8
3	Дубовый ложный трутовик	3
4	Оранжевый трутовик	2
5	Раздробленный стереум	1
6	Желтый стереум	2
7	Фистулина печеночная	3
8	Дубовая губка	1
9	Дубовый корневой трутовик	2
10	Опенок	4
11	Напенная гниль	7
12	Дуплистость	6
13	Морозобоины	21
14	Кривостволье	7
15	Сухостволье	11
16	Двувершинность	5
17	Гниле-течение	3

Для понимания общих табличных данных, необходимо отметить, что в ряду лесопатологических обстоятельств довольно часто встречаются случаи, когда на отдельных деревьях отмечаются многообразные сочетания ряда патологических проявлений. То есть феномен смешанного поражения стволов

деревьев. По этому общий процент поражения условен и не может быть простой суммой проявления различных биопатий.

Нужно особо подчеркнуть, что в спелых и старовозрастных дубовых насаждениях наблюдается более сильная зараженность грибными болезнями. Наиболее распространены дубовый и серно-желтый трутовики. С возрастом пораженность насаждений грибными болезнями увеличивается, как и число разных видов гнилей и фаутов на одном пораженном дереве. Это отмечается целым рядом исследователе. Считается, что в 100 летних насаждениях на одно пораженное дерево в среднем падает до 1,5 вида грибов, а на 200 год – до 2,2, и в 300 лет – до 3,3. На старых стволах некоторые грибы (дубовый, серно-желтый, дубовый ложный трутовики и др.) часто образуют несколько очагов гнилей, в результате чего образуются обширные или сплошные зоны поражения от корней до мелких ветвей. Кстати многие грибные патологии наиболее сильно могут проявляться прежде всего на отмирающих ветвях деревьев. При учете зараженности деревьев лишь по внешнему осмотру (без рубки деревьев) часто многие внутренние гнили не обнаруживаются. Но морфологические и анатомические особенности ветвей особенно на спилах, уже достаточно полно отражают картину патологии дерева. Из-за сильного поражения стволов грибами некоторые из них при порывистых ветрах обламываются.

Когда у деревьев кроме стволов сильно поражаются дубовым трутовиком и другими грибами и крупные ветви, вследствие чего к постепенному разрушению и уменьшению кроны деревьев, а в конечном итоге – к усыханию самих деревьев.

Отмечается исследователями, что увеличение с возрастом пораженности деревьев и древостоев грибными болезнями и другими фаутами, особенно в сочетании со стволовыми вредителями, снижает выход наиболее ценных сортиментов и в целом деловой древесины.

Другой особенностью преходящих лесопатологических событий являются случаи появления листогрызущих вредителей. Их присутствие в древостоях явление довольно обычное. Но в отдельные годы их численность может превышать критический уровень и это является проявлением очаговости.

Нужно отметить, что в условиях Предволжья Республики Татарстан проявлении очаговости дубовой листовертки явление довольно распространенное. В наших результатах обследования состояния дубрав положение дел с этим вредителем относительно терпимое. Так конкретно по нашим исследованиям мы имеем следующую картину.

Так, в дубняках рябиново-злаковых, произрастающих в коричнево-бурых лесных почвах встречаются повреждения листовым слоником, дубовой листоверткой, дубовой молью, пчелой листорезом. Гусеница кольчатого шелкопряда отмечено единично. В целом повреждение кроны составляет 3-4%. Погрызанная листва в кроне не более чем на 7%. Количество личинок дубовой листовертки на 1 погонный метр не превышает 2 шт. Личинки, ввиду низких температур, находятся в угнетенном состоянии. Обнаружен 1 экземпляр личинки непарного шелкопряда. Также обнаружены куколки дубовой листовой моли в круге ствола в расщелинах коры – на 1 протяженный метр до 5 коконов.

Санитарно лесопатологическое состояние: кривостволье 5-7%, двувершинность 3-4%, сухостой 2-3%. Усыхающие ветви нижнего яруса 85%.

Степень покрытия травами 50-55%. Живой напочвенный покров: мятлик лесной, репешок, вероника дубравная, колокольчик персиколистный, ясменник, земляника, костяника, ландыш майский, горошек мышиный, розга золотистая, подорожник, одуванчик.

В дубняке кленовом около посёлка Камское Устье имеются следующие особенности древостоя: имеются сухостойные деревья дуба и вяза. Деревья вяза тонкомеры, очень искривлены. Деревья дуба в основной массе относительно здоровые, имеются сухие ветви нижней части кроны 3-4%.

Подлесок густой. Встречается: рябина, жимолость татарская, бересклет, калина, шиповник, клён остролистный.

Степень покрытия почвы травами 30-35%. Живой напочвенный покров: герань лесная, купена мелкоцветковая, чистотел, колокольчик персиколистный, крапива, осока шишковатая, ландыш майский, крушина лекарственная, розга золотистая, фиалка, репешок, пыльцеголовник, ясменник.

Чередуются мертвопокровные участки с концентрированным напочвенным покровом. Из ландыша майского и купены.

На рябине встречается рябиновая листовертка.

У дуба отмечается гниль-слизетечение, наверное, после растрескивания морозами, начал разрушаться насекомыми и бактериями.

У листьев вяза - погрызы пчел листорезов.

Жуки мягкателки (хищнец) – значительное распространение в насаждениях подроста и подлеска. Из-за холода наблюдается недоразвитие насекомых.

У черемухи: погрызы листвы листоедами и слониками.

У клена остролистного погрызы листоедами, начало развития колоний поселений галловыми клещами.

Разлет молодежи-паучков (Золотистый цветочный паук, из паук-волк).

Санитарно лесопатологическое состояние вяза: значительное усыхание, низкорослые, изуродованные, искривленные формы. Вероятное влияние морозных явлений. Доля изуродованных деревьев вяза составляет 50%. Вяз во II ярусе. Не смог выйти в первый ярус.

На жимолости встречается ржавчина (вторичное поражение). Это вследствие деятельности личинок минеров, которые делают ходы, и в них (вторично уже) ржавчина.

В первом ярусе господствует дуб черешчатый. В дубе встречается дубовая листовертка. Результат морозобойных явлений 5-7%.

Санитарное состояние исследованных насаждений существенно различается. Запас сухостойных деревьев варьирует в пределах от 0,8 до 50,9 м³/га.

В исследованных насаждениях также имеются факты самовольной порубки деревьев. В дубовых насаждениях лишь 38-43% деревьев дуба без патологий.

В восточных районах Предволжья, с очень малой лесистостью, в защитных сосновых и березовых насаждениях наблюдается обильная порубка ветвей.

В целом, надо отметить, что состояние дубовых насаждений склоновых земель находится хуже, когда они чистые и одновозрастные. Наоборот, смешанные, разновозрастные, сложные древостои естественного происхождения выглядят более здоровыми, экологически устойчивыми биогеоценозами.

В рассмотренных липняках имеется много валежа, дуплистость, наличие трутовиков. Под пологом липовых насаждений часто мало доступа света, что отражается на слабом развитии травянистых растений. Однако в липняках часто сильно развит подлесок из клёна остролистного.

Следует отметить, что, в целом, липовые насаждения склоновых земель северных районов Предволжья Республики Татарстан имеют продуктивный древостой, довольно богатый состав растений. Комплексные исследования в липовых биогеоценозах показали, что засушливое лето 2010 года не сильно отразилось на состоянии липняков северных районов Предволжья (по сравнению с березой и дубом). Общее состояние липовых фитоценозов удовлетворительное. В дальнейшем необходимо усилить охрану липняков региона, их следует восстанавливать, целесообразно семенным путём и через формирование устойчивых лесных культур.

Таблица 5.6

Распределение деревьев дуба черешчатого на пробной площади 1
по категориям состояния

Количество учтенных деревьев, шт/%	Категория состояния деревьев, их количество в %					
	без признаков ослабления	ослабленные	сильноослабленные	усыхающие	сухостой текущего года (свежий)	сухостой прошлых лет (старый)
167	113	27	17	3	2	5
100	63	21	10	2	1	3

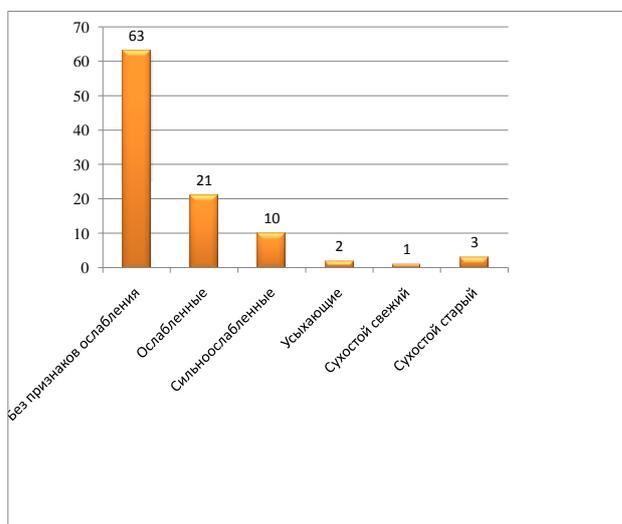


Рис.5.3. Распределение деревьев дуба черешчатого ПП 1 по категориям состояния, %

Таблица 2.7

Распределение деревьев дуба черешчатого на пробной площади 2
по категориям состояния

Количество учтенных деревьев, шт / %	Категория состояния деревьев, их количество в %					
	без признаков ослабления	ослабленные	сильно ослабленные	усыхающие	сухостой текущего года (свежий)	сухостой прошлых лет (старый)
204	120	35	27	6	6	10
100	52	24	13	3	3	5

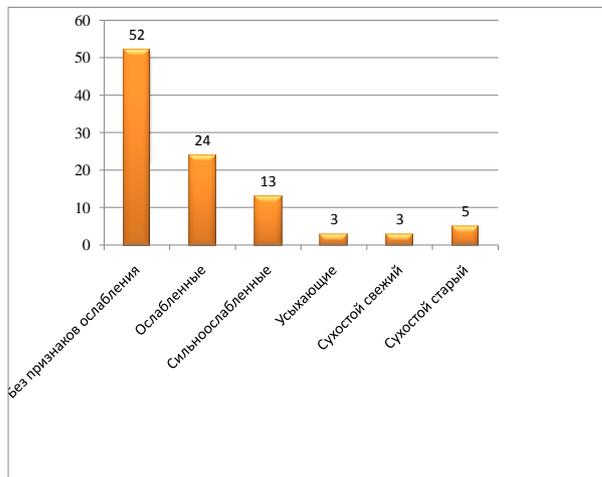


Рис.5.4. Распределение деревьев дуба черешчатого по категориям состояния ПП2, %

Менее устойчивыми является в липняк кленово-разнотравный пробной площади 2. Здесь количество усыхающих и сухостойных деревьев возрастает до 11%.

Таблица 5.8
Распределение деревьев дуба черешчатого на пробной площади 3 по категориям состояния

Количество учтенных деревьев, шт / %	Категория состояния деревьев, их количество в %					
	без признаков ослабления	ослабленные	сильно ослабленные	усыхающие	сухостой текущего года (свежий)	сухостой прошлых лет (старый)
151	116	17	12	3	-	3
100	77	11	8	2	-	2

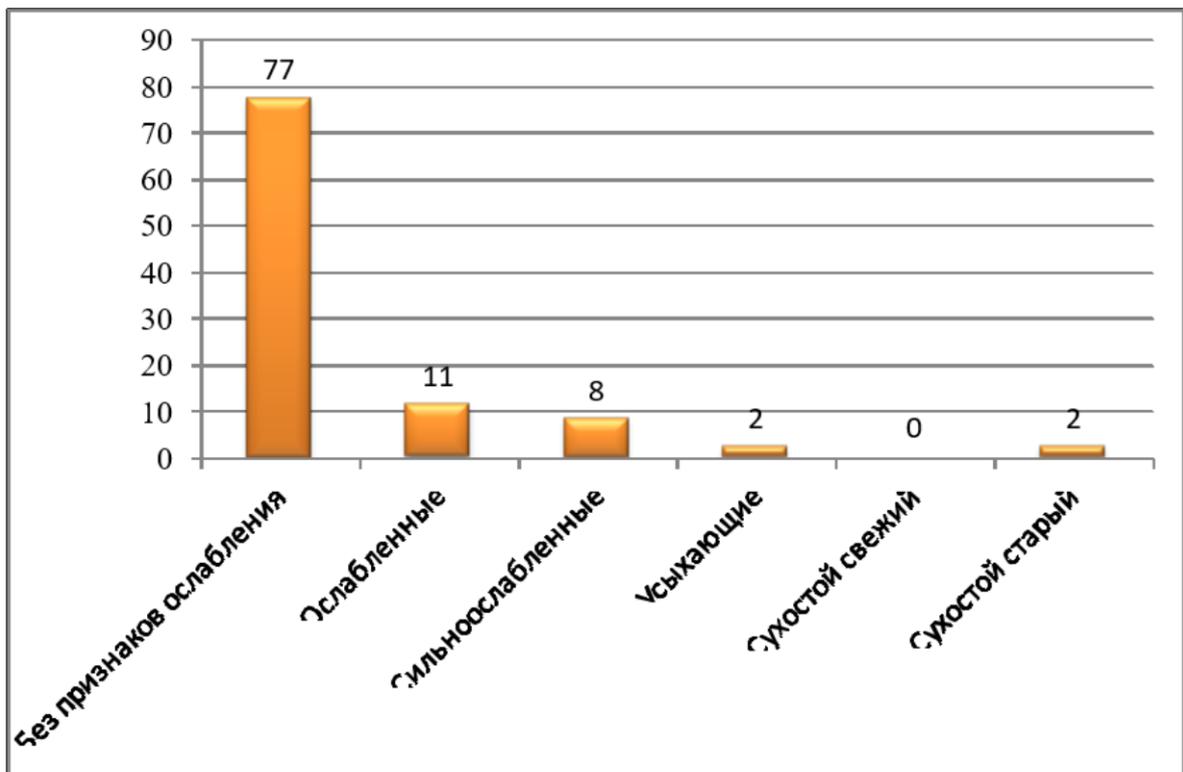


Рис. 5.5. Распределение деревьев дуба черешчатого по категориям состояния на пробной площади 3, %

В дубняках имеется много валежа, дуплистость, наличие трутовиков. Наибольшей устойчивостью обладает дубняк разнотравный пробной площади 3.

Таблица 5.9
Распределение деревьев липы мелколистной на пробной площади 4 по категориям состояния

Количество учтенных деревьев, шт / %	Категория состояния деревьев, их количество в %					
	без признаков ослабления	ослабленные	сильно ослабленные	усыхающие	сухостой текущего года (свежий)	сухостой прошлых лет (старый)
151	116	17	12	3	-	3
100	72	8	13	4	1	2

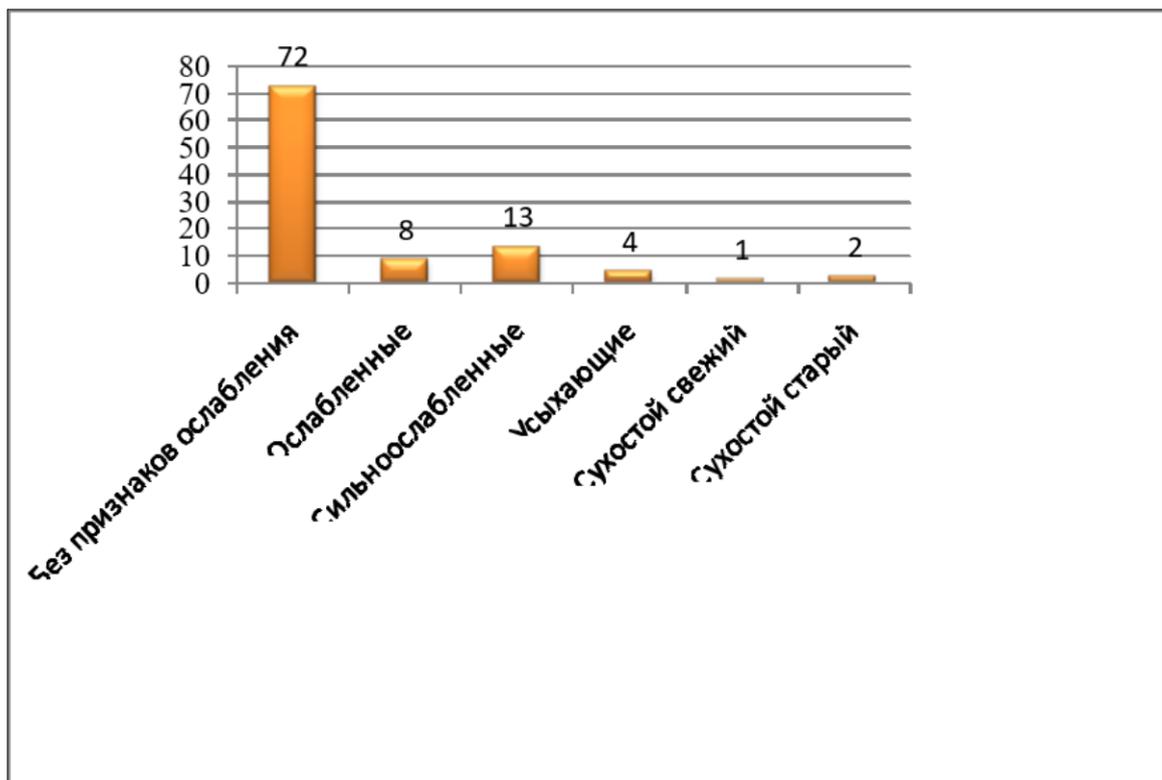


Рис. 5.6. Распределение деревьев липы мелколистной по категориям состояния ПП4, %

Нами проведено объединение 6 категорий на 3 категории: здоровые, ослабленные, усыхающие, сухостойные. Данные приведены в табл.5.10.

Таблица 5.10

Распределение деревьев дуба и липы на пробных площадях по трём категориям состояния

№ П П	Категория состояния деревьев, их количество в %		
	здоровые	ослабленные	усыхающие и сухостойные
1	63	31	6
2	52	37	11
3	77	19	4
4	72	21	7

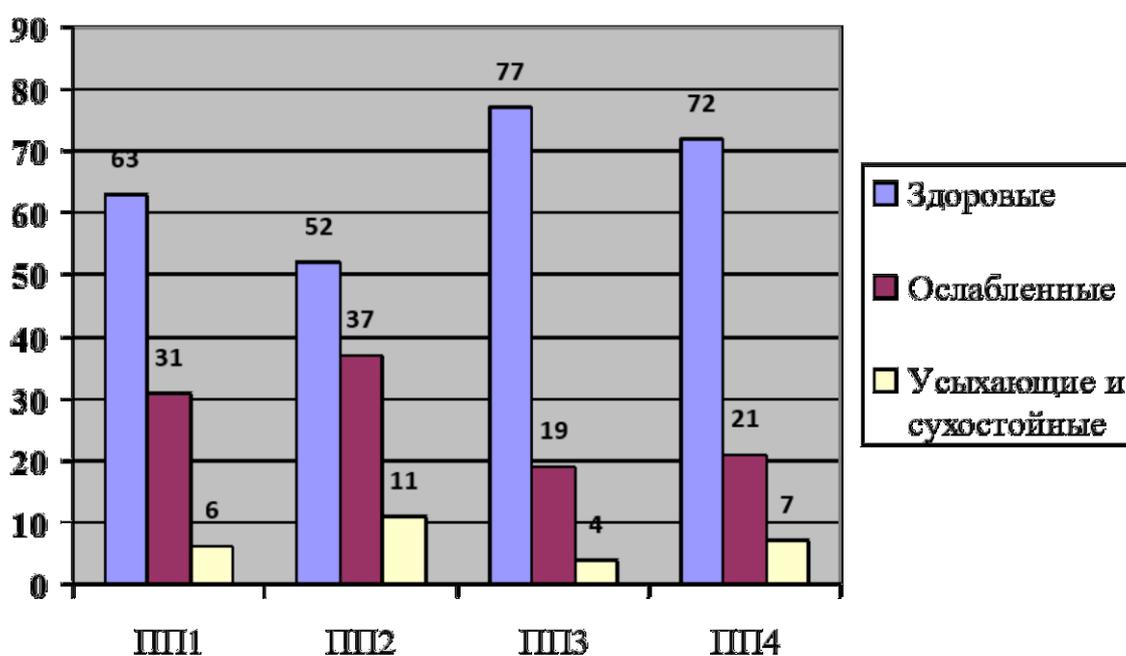


Рис.5.7. Распределение деревьев дуба и липы на пробных площадях по трём категориям состояния

Изучение состояние деревьев дуба и липы показало, что несмотря на сухую погоду лета 2010 года состояние дубняков и липняков удовлетворительное. Количество деревьев без признаков ослабления составляет 52-77%. Содержание сухостоя и усыхающих деревьев равно 4-11 %. Наибольшим за-

пасом сухостойных деревьев отличается дубняк рябиново-злаковый пробной площади 2.

5.3. Почвенные условия произрастания широколиственных лесов

Коричнево-бурые лесные почвы. На основе многочисленных исследований, проведенных учеными-почвоведом за последние десятилетия, выявлено, что ареал распространения бурых лесных почв значительно шире, изучению бурозёмов посвящены работы многих учёных (Kubiene, 1948; Kundler, 1957, 1962; Розанов, 1961; Зонн, 1966, 1971, 1974; Фирсова, 1968; Дюпюфур, 1970; Романова и др., 1974; Межалс, 1974; Хантулев и др., 1974; Вайчис, 1975; Рейнтам, 1974; Ehvald, Muller, Rueter, 1979 и др.). Исследования, проведенные в лесах Среднего Поволжья, показали, что и в этом регионе значительное распространение имеют бурые лесные почвы (Газизуллин, 1993, 1995; Газизуллин, Сабилов, 1995, 1997; Газизуллин, Хасаншин, 1980, 1986, 1987; Хасаншин, 1981; Сабилов, 1995, 2000). При этом выделены коричнево-бурые лесные почвы на пермских породах, а также бурые лесные супесчаные и песчаные почвы на супесчано-песчаных отложениях и двучленных наносах. При изучении бурозёмов Среднего Поволжья непосредственное участие принял и А.Т.Сабилов, учеником профессора А.Х.Газизуллина.

В районе исследования на большой площади на дневную поверхность выходят верхнепермские отложения палеозоя, приуроченные в основном к возвышенному плато Вятского Увала, Предкамья Татарстана. Они представлены коричневатокрасными карбонатными глинами и алевролитами, красноцветными песчаниками, переслаивающимися пестроцветными мергелями, светло-серыми известняками казанского и татарского ярусов. Красный цвет пермских пород обусловлен высоким содержанием валового железа, а в его

составе - свободных оксидных соединений. Слоистость, карбонатность, высокое содержание Fe_2O_3 существенно влияют на почвообразование и свойства формирующихся на них почв.

Своеобразие почв, развитых на пермских глинах и мергелях, отмечали многие исследователи почвенного покрова региона (Коржинский, 1887; Гордягин, 1889; Тюрин, 1925; Мясникова, 1931; Николаева, 1931; Шендриков, 1934; Розов, 1939; Винокуров, Колоскова, Фаткуллин, 1962; Смирнов, 1968; Колоскова, 1968; Шакиров, Арсланов, 1982). Еще в 1892 году видным исследователем природы Р.В.Ризположенским почвы Казанской губернии, сформированные под лиственными лесами на красно-бурых пермских глинах, были отнесены к бурым. В дальнейшем эти почвы были названы дерново-карбонатными или коричнево-серыми. В настоящее время выявлено, что в условиях автоморфного ландшафта на пермских породах формируются почвы с преобладающим процессом бурозёмообразования, которые отнесены к коричнево-бурым лесным почвам (Газизуллин, 1993, 1995; Газизуллин, Саби-ров, 1997а, 1997б).

Развивая идею бурозёмообразования в лесных биогеоценозах Среднего Поволжья, с целью выявления при этом роли биологического фактора, нами были исследованы бурозёмы республики Татарстана, развитые под еловыми и пихтовыми лесными фитоценозами. При этом выделены: коричнево-бурые лесные и бурые лесные супесчано-песчаные почвы.

Морфологическая характеристика коричнево-темно-бурой лесной почвы разреза 1. Строение профиля почвы:

АО 0-3 см. Лесная подстилка однослойная, состоит из опада хвои, веточек, коры, шишек. Переход ясный.

A1 3-20 см. Коричнево-темно-серый с бурым оттенком, переплетен корнями растений, свежий, рыхлый, комковато-зернистый, тяжелосуглистый; переход постепенный.

АВ 20-50 см. Коричнево-бурой окраски, свежий, мелкомковато-пластинчатый, слабоуплотненный, много корней, среднесуглинистый; с белесой присыпкой; переход постепенный.

Вt1 40-60 см. Серовато-бурой окраски, плотный, свежий, ореховато-призматической структуры, тяжелосуглинистый, имеются корни, корневины; переход постепенный.

Вt2 60-100 см. Коричнево-бурый с желтым оттенком, свежий, плотный, ореховатый структуры, легкоглинистый, имеются корни, корневины, переход ясный.

ВС 100-146 см. Желто-бурой окраски, почти бесструктурный, свежий, пористый, частые корневины, пронизан мелкими корнями, тяжелосуглинистый; переход постепенный.

Сса 146-180 см. Желтый с бурым оттенком лессовидный тяжелый суглинок, плотный, свежий, пористый, имеются мелкие корни корневины. Слабое вскипание от соляной кислоты с глубины 140 см. Грунтовые воды не обнаружены. Почва – коричнево-темно-бурая лесная на элювии пермских пород.

Аналогичное строение профиля характерно почвенному разрезу пробной площади 3.

Характерные морфологические признаки почв:

1. Коричнево-темно-бурые лесные почвы имеют выраженный профиль, более гумусированный горизонт, хорошую водопрочную структуру до иллювиального горизонта. Характерно глубокое проникновение корней в коричнево-бурых лесных почвах. Материнские породы насыщены карбонатами.

2. Темно-серые лесные почвы характеризуются также с выраженным профилем. Выражен гумусовый горизонт. Почвы имеют хорошую структуру. Здесь присуще глубокое проникновение корней деревьев и к наличие частых корневины.

Почвы пробных площадей по гранулометрическому составу относятся к среднесуглинистым и тяжелосуглинистым. Коричнево-темно-бурые лесные и серые лесные почвы по морфологическим описаниям выделяются выраженной структурностью, что характеризует их благоприятные физические свойства для произрастания требовательных к почве лиственных насаждений. Элювиально-иллювиальная дифференциация профиля не характерна коричнево-бурым лесным почвам, а характерна серым лесным почвам.

Рендзины. К рендзинам относятся дерновые почвы, сформированные на плотных карбонатных почвообразующих породах; а парарендзины развиваются на рыхлых карбонатных отложениях (Розанов, Иванов, 1988). Рендзины развиваются во всех климатических зонах и являются интразональными. Рендзины выделены и в Западной Европе, к которым отнесены почвы, развитые на известняках, доломитах, известковых мергелях, мраморах, гипсе (Kubiena, 1953; Kundler, 1965; Дюшофур, 1970 и др.). В нашей стране термин «рендзина» был заменен термином «дерново-карбонатные почвы», куда входили как рендзины, так и парарендзины. Синонимами были также термины «перегнойно-карбонатные почвы» и «гумусо-карбонатные почвы».

Изучению дерново-карбонатных почв посвящены труды многих учёных. В Республике Татарстан данные почвы исследовали М.А.Винокуров с соавторами (1962), А.Х.Газизуллин (1993); в Республике Марий Эл - В.Н.Смирнов (1968); в Предуралье - Г.А.Маландин (1939); в Эстонии - Л.Ю.Рейнтам (1970); в Литве - М.В.Вайчис (1975); в Новгородской области - А.А.Хантулев с соавторами (1974); в Прибайкалье - Г.Ф.Колосов (1981); в Башкортостане - Ф.Х.Хазиев с соавторами (1995) и др. При этом, согласно «Классификации и диагностики почв СССР» (1977), дерново-карбонатные почвы подразделялись на три подтипа: типичные, выщелоченные и оподзоленные. Критерием внутритиповой таксономии служит распределение карбонатов в профиле почв (Колосов, 1981).

По В.Г.Розанову и В.В.Иванову (1988), в настоящее время термин «рендзина» признан международным, который объединяет настоящие рендзины и парарендзины. Авторы отмечают, что эволюция рендзин связана выщелачиванием карбоната кальция почвообразующей породы и остаточным оглиниванием профиля, стадии которого отражаются в разделении рендзин на подтипы: типичные, выщелоченные, оподзоленные. В своей работе мы также придерживаемся термина «рендзина». «Классификации почв России» (1997) в отделе органо-аккумулятивных почв выделены два типа: рендзины и рендзины перегнойные. Первый тип включает два подтипа: типичные и иллювиально-глинистые, второй тип: лишь один подтип - типичные.

В районе исследования рендзины имеют небольшое распространение, развиваясь в основном на возвышенных местоположениях, склонах, на местах выхода к дневной поверхности карбонатных пород: известняков, мергелей и др. В регионе данные почвы более распространены в прибрежной полосе Предволжья. В темнохвойных лесах нами обнаружены в Предкамье Татарстана и в районе Вятского Увала. Выделены рендзины типичные и выщелоченные.

Типичные рендзины в елово - пихтовых биогеоценозах распространены редко и имеют следующее строение профиля: A0-A1-(AB)-(BC)-Cca. Характерные морфологические признаки: маломощная, хорошо разложившаяся лесная подстилка; гумусовый горизонт A1 коричнево-бурой окраски, с прочной мелкоореховато - зернистой структурой, мощностью 14-23 см и вскипающий с поверхности или в нижней части; близкое залегание (в среднем 45-55 см) карбонатной материнской породы, мощность почвенного профиля часто не превышает метровой толщи. В типичных рендзинах, вследствие большого содержания CaCO_3 , формирующиеся при разложении лесной подстилки органические кислоты быстро нейтрализуются. В почвах накапливается насыщенный гумус, реакция среды остается щелочной, оподзоливание почв не наблюдается.

В биоэкологических условиях лесной зоны с промывным типом водного режима, под влиянием кислых растворов, карбонаты выщелачиваются из верхних горизонтов рендзин. Верхняя часть профиля почвы становится кислой, что способствует эволюции типичных рендзин в выщелоченные рендзины.

Таблица 5.11

Мощность гумусированного слоя и содержание гумуса
в почвах широколиственных лесов

Пробная площадь	Почва	Мощность гумусированного слоя, см		Содержание гумуса, %	
		A1	A1+AB	A1	AB
1	Коричнево-бурая лесная тяжелосуглинистая	16	29	5,9	3,3
2	Рендзина выщелоченная тяжелосуглинистая	20	36	6,7	4,6
3	Коричнево-бурая лесная тяжелосуглинистая	18	32	6,4	3,7

По морфологическим описаниям более выраженной структурностью выделяются коричнево-бурые лесные почвы. Проведено лабораторное изучение структурного состава лесных почв методом сухого просеивания (табл.5.12).

Таблица 5.12

Структурный состав почв лесных биогеоценозов

Горизонт и глубина, см	Размер структурных отдельностей, мм; содержание фракций, %									K ₁ ^x
	>10	10-7	7-5	5-3	3-2	2-1	1-0.5	0.5-0.25	<0.25	
Рендзина выщелоченная тяжелосуглинистая (разрез 1)										
A1 6-16	5,4	5,7	26,0	21,4	16,2	9,1	7,5	3,6	5,1	8,5
AB 24-34	13,3	12,6	21,1	24,0	13,7	5,6	5,2	2,1	2,4	5,4

Коричнево-бурая лесная тяжелосуглинистая (разрез 3)										
A1 5-15	6,6	4,4	11,9	22,7	11,2	18,1	10,5	4,8	9,8	5,1
A1B 20-30	5,2	5,8	9,6	17,0	10,0	18,4	12,9	6,0	15,1	3,9

^xK₁ – коэффициент структурности

В рассматриваемом регионе наиболее распространенным подтипом являются выщелоченные рендзины, эколого-генетическую характеристику которых рассмотрим на примере разреза 2. Строение профиля почвы: A0=3 см + A1¹ = 13 см + A1¹=20 см + AB = 27 см + BC = 41 см + Cca1=60 см. дренаж хороший. исследованным выщелоченным рендзинам характерны следующие морфологические признаки: хорошо разложившаяся лесная подстилка типа мульт-модер или мульт; ярко выраженный гумусовый горизонт с прочной комковато-зернистой структурой; оглиненный переходной горизонт (AB, BC) ореховатой структуры; наличие вскипания лишь в материнской породе.

По данным Газизуллина А.Х. и Сабирова А.Т. (1997) коричнево-бурые лесные почвы и выщелоченные рендзины насыщены гумусовыми веществами, обменными основаниями, элементами питания - калием, фосфором, азотом. Эти почвы обладают высокой биологической активностью. На коричнево-бурых лесных почвах произрастают высокопродуктивные насаждения основных лесообразующих пород.

По гранулометрическому составу изученные почвы относятся к тяжелосуглинистым. Такой механический состав позволяет накапливать в почвах элементы питания для растений, благоприятен для произрастания дубовых и липовых насаждений. Верхние горизонты выщелоченных рендзин и коричнево-бурых лесных почв обеспечены гумусовыми веществами, что благоприятно влияет на повышение плодородия данных почв.

Коричнево-бурые лесные почвы имеют благоприятные физико-химические свойства. По сравнению с выщелоченными рендзинами, коричнево-бурые лесные почвы обладают более высокими лесорастительными свойствами.

6. ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО ПОВЫШЕНИЮ ПРОДУКТИВНОСТИ ШИРОКОЛИСТВЕННЫХ ЛЕСОВ НА ЭРОДИРОВАННЫХ ЗЕМЛЯХ

Дубовые биогеоценозы имеют широкое распространение в восточных районах предволжья. Дубовые фитоценозы часто применяют и в лесомелиоративных целях – это придорожные, склоновые, приовражные, прибалочные, полезащитные, балочные лесные насаждения. При этом дубняки выполняют важнейшие экологические функции в природных ландшафтах: водоохранные, водорегулирующие, берегоукрепляющие, почвозащитные, санитарно-оздоровительные, эстетические. Дуб черешчатый в регионе успешно произрастает на богатых почвах, формируя как чистые, так и смешанные насаждения с липой, вязом, кленом, осинкой, березой. Однако исследования показывают, что часто в дубняках восточных районов предволжья присутствуют негативные явления – это захламленность, сухостой, наличие энтомовредителей и фитовредителей, самовольные рубки. Поэтому важно формировать продуктивные и устойчивые дубовые насаждения, обладающие высокими защитными свойствами. Они должны быть устойчивы и в современных экологических условиях региона. Надо помнить, что дубовые фитоценозы являются хранилищем различных видов растений, местом обитания разнообразных птиц, животных.

Мероприятия в дубравах склоновых земель должны быть направлены на поддержание устойчивой лесной среды для сохранения защитной функции лесов (кузнецов, 2004). Здесь возможны добровольно выборочные рубки, рубки обновления с малой выборкой. При этом важно учитывать годы плодоношения дуба черешчатого. В молодых дубняках нужно своевременно проводить соответствующие рубки ухода. Необходимо также сохранять имеющееся естественное возобновление дуба. В открытых участках дубняков возможны посадка сеянцев (саженцев) и посев желудей дуба. Целесообразно также проводить селекционную работу в дубовых насаждениях. Ценные и

устойчивые дубовые фитоценозы следует выделять как особо охраняемые природные территории (памятники природы).

Результаты исследований склоновых насаждений дуба черешчатого в Предволжье показали, что дубовые насаждения лучше создавать смешанными, так как чистые дубняки часто поражены болезнями, менее устойчивы. Здесь встречаются сплошные лесные культуры из дуба черешчатого, которые часто создаются по схеме: расстояние между рядами 3-4 м, а в ряду 0,50-0,75 м. Данная схема является базовым типом лесных культур. Под типом лесных культур следует понимать своеобразие состава, схемы сочетания древесных пород и технологию создания искусственных насаждений применительно к конкурентным условиям местопроизрастания. Нам необходимо разработать свой тип лесных культур из дуба и ели. Нами проектируются лесные культуры из дуба черешчатого и ели европейской Д-Д-Е-Д-Д-Е-Д-Д-Е, где расстояние между рядами 3 м, а в ряду 0,75 м.

Выбор главных и сопутствующих пород. При создании лесных культур породный состав определяется их назначением, составом, почвенно-экологическими условиями. При выборе главной породы учитывается приспособленность её к местным климатическим, почвенно-грунтовым условиям. В качестве лесообразующих пород выбраны дуб черешчатый и ель европейская. Тип лесорастительных условий – свежая дубрава Д₂.

Подготовка лесокультурной площади. Лесокультурная площадь – участок, выделенный для создания лесных культур. Для обеспечения нормальных условиях работы лесокультурной техники при обработке почвы, посадке и посеве леса, а также при уходе за лесными культурами производится подготовка лесокультурных площадей. Она включает следующие мероприятия: 1) осмотр и отграничение знаками участков, не пригодных для работы машин и орудий, с точки зрения соблюдения правил техники безопасности; 2) обозначение вешками трасс для прохода почвообрабатывающих агрегатов в целях обеспечения заданной в проекте ширины междурядий, параллельно-

сти рядов посадки культур; 3)полосную расчистку площади для прохода лесокультурной техники от порубочных остатков, валежника, нежелательной древесной растительности, камней,Подготовка может с корчевкой пней или без неё.

Общая цель **обработки почвы** сводится к улучшению физических свойств, водного и теплового режима почв, водного и минерального питания лесных культур. При обработке почвы используем трактор ЛХТ-55 и лесной плуг ПКЛ – 70. Образуемые плугом борозды используют для посадки леса. Обработка почвы является важным условием успешного выращивания лесных культур, особенно их приживаемости, сохранности и роста в первые годы жизни. Обработка почвы под лесные культуры должна быть строго зональной.

Состав смешения и размещение. Размещение растений различных древесных пород на лесокультурной площади называется схемой смешения древесных пород.

Выделяют следующие группы смешения:

- 1) смешение чистыми рядами;
- 2) смешение в ряду отдельных посевных или посадочных мест;
- 3) звеньями посевных или посадочных мест в ряду;
- 4) кулисами или группами чистых рядов;
- 5) шахматный способ;
- 6) биогруппами или гнездами.

Для создания сплошных культур принимаем смешение чистыми рядами ели и дуба. Выбор схемы смешения зависит от биологических свойств деревьев и кустарников, конкретных типов лесорастительных условий.

Густота лесных культур – это число древесных и кустарниковых растений, выращиваемых на единицу лесокультурной площади (на гектар). Измеряется в шт./га. При создании сплошных культур густота определяется по формуле: $G = 10000/A*B$;

B – шаг посадки, м;

A – расстояние между рядами, м.

В нашем случае:

а) базовый вариант

$$B = 0,50 \text{ м};$$

$$A = 3,0 \text{ м}.$$

$$\Gamma = 10000/3*0,75 = 6667 \text{ шт на га} .$$

б) проектируемый вариант

$$B = 0,75 \text{ м};$$

$$A = 3,0 \text{ м}.$$

$$\Gamma = 10000/3*0,75 = 4444 \text{ шт на га} .$$

Метод производства лесных культур - механизированная посадка с применением лесопосадочных машин. Посадку планируем в весенний период. Это обеспечивает хорошую приживаемость лесных культур. Во время создания сплошных культур используем следующий посадочный материал: сеянцы 3-х летние дуба и 2-х летние ели (саженцы). Культуры создаются из посадочного материала, соответствующему стандарту. Перед посадкой производит сортировку материала в зависимости от высоты стволика, диаметра корневой шейки и длины корневой системы. От качества посадочного материала во многом зависит приживаемость культур, а в дальнейшем и продуктивность создаваемых лесов. С целью сохранения приживаемости лесных культур делают временную прикопку. Посадку производим машиной МЛУ – 1 в борозды, проложенные плугом ПКЛ – 70 . При создании сплошных культур используем посадку с полужасыпкой.

С целью повышения приживаемости, сохранности, хорошего роста лесных культур необходимо проводить **лесоводственные и агротехнические** уходы. Рубки ухода, проводимые в 1 - е десятилетие, называют осветлением, а во 2 –ое десятилетие - прочистки. Осветление в сплошных культурах проводят в 5-7 лет, прочистки – в 15 -20 лет. В 20 лет вырубается дере-

вья, мешающие росту культур. Осветление проводят кусторезом «Секор – 3», прочистки – бензопилой МП – 5, Урал – 2 и «Хускварна».

Схема типов лесных культур приведена в таблице 6.1.

Таблица 6.1

Схема типов лесных культур

Наименование мероприятий	Типы лесных культур	
	базовый	проектируемый
1. Наименование типа лесных культур	Сплошные	Сплошные
2. Тип лесорастительных условий, почва	Д ₂ , коричнево-бурая лесная тяжелосуглинистая	Д ₂ , коричнево-бурая лесная тяжелосуглинистая
3. Категория лесокультурной площади	вырубка с наличием пней до 400 шт/га	вырубка с наличием пней до 400 шт/га
4. Обработка почвы под лесные культуры	Частичная, бороздами, глубина 20 см, ЛХТ-55+ ПКЛ-70, лето-осень	Частичная, бороздами, глубина 20 см, ЛХТ-55+ ПКЛ-70, лето-осень
5. Культивируемые породы: главная	Дуб черешчатый	Дуб черешчатый Ель европейская
6. Схема лесных культур	Д-Д-Д-Д	Д-Д-Е-Д-Д-Е-Д-Д
7. Расстояние между рядами (м), между посадочными местами в ряду	3,0 x 0,50	3,0 x 0,75
8. Первоначальная густота культур - шт. на 1 га	6667	4444
9. Метод искусственного лесовосстановления. Возраст посадочного материала. Приём заделки корней. Орудия и срок посадки	Мех. посадка семян дуба – 2 года, полусыпка, весна, ЛХТ-55+МЛУ-1	Мех. посадка семян Е – 3-х лет, дуба – 2 года, полусыпка, весна, ЛХТ-55+МЛУ-1
10. Агротехнический уход культивацией междурядий, б-кратный (3-2-1)	Мех. культивация: 1 год-3, 2 год-2, 3 год-1, МТЗ-80 + КРН-2,8 Ручной уход 3-х кратный	Мех. культивация: 1 год-3, 2 год-2, 3 год-1, МТЗ-80 + КРН-2,8 Ручной уход 3-х кратный
11. Лесоводственный уход, виды ухода	5-7 лет, осветление, «Хускварна»	5-7 лет, осветление, «Хускварна»

Лесоводственный уход - это уход за культурами после смыкания; заключается в формирование состава.

Агротехнические уходы за лесными культурами – это комплекс мероприятий, направленных на улучшение условий роста культивируемых растений. Они проводятся после посева или посадки культур до смыкания полога и перевода их в покрытую лесом площадь. Работы проводят механизированно. В сплошных культурах агроуход проводят с рыхлением в бороздах с КРН-2,8.

Формирование смешанных культур позволяет в дальнейшем формировать устойчивые против фито- и энтомолюбителей и менее пожароопасные лесные экосистемы.

Приведём **экономическое обоснование проектируемых мероприятий**. В диссертации разрабатываются технологические карты создания лесных культур с учетом конкретных лесорастительных условий, характера лесокультурных площадей, технологии и организации производства. В технологических картах перечисляются в строгой последовательности все виды работ, объемы и агротехнические сроки их выполнения, применяемая техника, орудия. Технологические карты являются основанием для расчета экономической эффективности. Разрабатывается расчетно-технологическая карта на создание лесных культур по базовому и проектному вариантам.

Исходя из запланированных объемов работ, норм выработок и форм организации труда как сумма затрат по отдельным видам работ в человеко-днях на 1 га площади лесных культур определяется трудоемкость производства. Внедрение комплексной механизации процессов лесовыращивания обеспечивает снижение трудоемкости, улучшение условий труда и агротехники производства лесных культур. Смешанные лесные насаждения из ели европейской и дуба черешчатого с участием в составе липы мелколистной более устойчивы к болезням леса. Происходит восстановление ценных широколиственных лесов в условиях лесостепи Предволжья.

ВЫВОДЫ

1. В северных и восточных районах Предволжья Республики Татарстан развиты склоновые земли с присущими ему процессами эрозии и оврагообразования. Объемы создаваемых водорегулирующих, почвозащитных лесных насаждений на склоновых землях недостаточны для предотвращения процессов деградации почв.

2. В регионе имеются благоприятные природные условия для успешного произрастания дубовых, липовых, осиновых, сосновых, берёзовых, еловых лесов с богатым подлеском и травяным покровом. Изученные широколиственные леса на эродированных землях сформированы из дуба черешчатого и липы мелколистной с участием в составе клёна остролистного, березы, осины.

3. Лесные насаждения представлены следующими типами леса: дубняк кленово-разнотравный, дубняк рябиново-злаковый, дубняк разнотравный, липняк кленово-разнотравный. Исследованные дубовые и липовые фитоценозы обладают значительным разнообразием древесных (5 видов), кустарниковых (7 видов) и травяных растений (42 вида); являются местом хранения биологического разнообразия в северных районах предволжья.

4. Исследованные насаждения имеют II-IV классы возраста, характеризуются различной продуктивностью. Более высокая продуктивность присуща липнякам: произрастают по I классу бонитета. Дубняки произрастают по II-III классам бонитета. Запас древесины в дубовых древостоях составляет 80-197 м³/га., а в липняке составляет 329 м³/га. Значительной продуктивностью и устойчивостью обладают дубняк кленово-разнотравный и дубняк рябиново-злаковый. Здесь более характерны прямоствольные деревья дуба. В дубняках пробных площадей 1 и 3 больше деревьев с раскидистой кроной и искривлёнными стволами.

5. Изучение состояние деревьев дуба и липы показало, что несмотря на сухую погоду лета 2010 года состояние дубняков и липняков удовлетворительное. Количество деревьев без признаков ослабления составляет 52-77%. Содержание сухостоя и усыхающих деревьев равно 4-11 %. Наибольшим запасом сухостойных деревьев отличается дубняк рябиново-злаковый пробной площади 2. В дубняках имеется много валежа, дуплистость, наличие трутовиков. Наибольшей устойчивостью обладает дубняк разнотравный пробной площади 3.

6. Изученные дубовые и липовые насаждения произрастают на коричнево-бурых лесных тяжелосуглинистых почвах и рендзинах выщелоченных, развитых на элювий пермских пород и известняках. Коричнево-бурые лесные почвы имеют развитой профиль. Почвы характеризуются рыхлым сложением верхних горизонтов, переходящих в плотное в нижних слоях; тяжелосуглинистым гранулометрическим составом, хорошей водопрочной структурой. Верхние горизонты почв насыщены органическим веществом, имеют высокое содержание агрономически ценных агрегатов размером 0,25-10 мм. Более высокими лесорастительными свойствами обладают коричнево-бурые лесные почвы.

7. В дубовых и липовых лесных экосистемах региона подстилка сильно разложившаяся, типа муть, что свидетельствует об интенсивном биологическом круговороте веществ в лесных биогеоценозах. Лесная подстилка способствует накоплению гумусовых веществ в верхних горизонтах почв, повышению плодородия почв.

8. Проектируемые культуры из дуба черешчатого и ели европейской в насаждениях склоновых земель позволят сформировать продуктивные и устойчивые лесные экосистемы, эффективно защитить почвы от эрозии, сохранить биологическое разнообразие растительных сообществ в северных и восточных районах Предволжья Республик Татарстан.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В северных и восточных районах Предволжья Республики Татарстан проведено изучение продуктивности и состояния широколиственных лесов эродированных земель. Исследованные леса расположены в зоне деятельности Тетюшского лесничества и представлены насаждениями искусственного происхождения дуба черешчатого и липы мелколистной. В составе фитоценозов наряду с дубом черешчатым и липой мелколистной участвуют клён остролистный, вяз шершавый, осина, акация жёлтая. В лесных биогеоценозах изучены состояние и продуктивность древостоев, биологическое разнообразие растительности, почвенные условия их произрастания. Получен новый фактический материал о растительности и почвенно-экологических условиях произрастания широколиственных лесов на эродированных землях Предволжья. Липовые и дубовые биогеоценозы обладают продуктивным древостоем, богатым разнообразием растительности, являются местом сохранения биологического разнообразия, выполняют важнейшие экологические функции. В то же время необходимо своевременное проведение рубок ухода в дубняках и липняках, важно защитить их от энтомовредителей, болезней леса. Формирование устойчивых дубовых и липовых биогеоценозов необходимо проводить с детальным изучением почвенного покрова.

Предволжье Республики Татарстан обладает богатыми земельными ресурсами, растительными формациями, животным миром, характеризуется интенсивным сельскохозяйственным производством. Необходима организация охраны земельных ресурсов, биологического разнообразия от техногенной нагрузки, проведение комплексного мониторинга природных ландшафтов с целью выработки эффективных природоохранных мероприятий. В Предволжье важна оптимизация природных ландшафтов, обеспечение оптимальной облесённости пашни, защищенности её от водной и ветровой эрозии.

БИблиОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Анучин Н.П. Лесная таксация. Изд.4-е, перераб. и доп. М.: Лесн. пром-сть, 1977. - 512 с.
2. Бурдин К.С. Основы биологического мониторинга. – М.: Изд-во МГУ, 1985.-143 с.
3. Верхунов П.М., Черных В.Л. Таксация леса: учебное пособие. Йошкар-Ола: Марийский государственный технический университет, 2007.-396 с.
4. Винокуров М.А., Гришин Г.В. Лесные почвы Татарии. - Казань: Изд-во КГУ, 1962. - 69 с.
5. Газизуллин А.Х. Почвенно-экологические условия формирования лесов Среднего Поволжья. Т.1: Почвы лесов Среднего Поволжья, их генезис, систематика и лесорастительные свойства: Научное издание. – Казань: РИЦ «Школа», 2005б. - 496 с.
6. Газизуллин А.Х. Почвообразование, почвы и лес: Монография. – Казань: РИЦ «Школа», 2005а. – 540 с.
7. Газизуллин А.Х., Минниханов Р.Н., Гиззатуллин В.Н. Ведение комплексного, многоцелевого лесного хозяйства в малолесных регионах: Научное издание. – Казань.: 2003. – 216 с.
8. Газизуллин А.Х., Сабиров А.Т. Экологические условия почвообразования Среднего Поволжья:– Йошкар-Ола: МарПИ, 1995.–100 с.
9. Газизуллин А.Х., Садыков Р.А. Дубово-еловые культуры, их состояние, рост и продуктивность в условиях Предкамья РТ // Леса, лесной сектор и экология Республики Татарстан: Сборник научных статей. – Выпуск 1. – Казань: РИЦ «Школа», 2005. – С 214-222.
10. Государственный доклад о состоянии природных ресурсов и об охране окружающей среды Республики Татарстан в 2016 году. – Казань, 2017.
11. Гаянов А.Г. Леса И лесное хозяйство Татарстана. ГУП ПИК «Идел-Пресс», Казань, 2001. -240 с.
12. Денисов А.К. Пойменные дубравы лесной зоны. М.-Л.: Гослесбумиздат, 1954.
13. Захаров В.К. Лесная таксация.- М.: Изд-во Лесн.пром-сть, 1967-406 с.
14. Зонн С.В. Почва как компонент лесного биогеоценоза// Основы лесной биогеоценологии.– М., 1964.– С. 372-457.
15. Калиниченко Н. П. Дубравы России. Монография. М.: ВНИИЦлесресурс, 2000. - 536 с.
16. Карпачевский Л.О. Экологическое почвоведение. – М.: ГЕОС, 2005. – 336 с.

17. Кожанчиков И.В. Методы исследования экологии насекомых. М.: Государств. изд-во «Высшая школа», 1961. – 287 с.
18. Колобковский Е.Ю. Ландшафтоведение: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений. – 2-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2007. – 480 с.
19. Колесниченко М.В. Лесомелиорация с основами лесоводства. – 2-е изд., перераб. И доп. – М.: Колос, 1981. – 335 с.
20. Колобов Н.В. Климат Среднего Поволжья. – Казань: Изд-во Казан. ун-та, 1968. – 252 с.
21. Кузнецов Н.А. Проблемы ведения хозяйства в дубравах Татарстана // Леса, лесной сектор и экология Республики Татарстан: Сборник научных статей. – Выпуск 1. – Казань: РИЦ «Школа», 2005. – С 104-108.
22. Курбанов Э.А., Воробьев О.Н. Лесоводство. Международное лесное хозяйство: учебное пособие. – 2-е изд. – Йошкар-Ола: Марийский государственный технический университет, 2010. – 232 с.
23. Курнаев С.Ф. Лесорастительное районирование СССР. – М.: Наука, 1973. – 204 с.
24. Лесной кодекс Российской Федерации. Комментарии: изд. 2-е, доп./Под общ. Ред. Н.В. Комаровой, В.П. Рошупкина, – М.: ВНИИЛМ, 2007. – 856 с.
25. Лесные культуры. Ускоренное лесовыращивание: учебное пособие / Е.М. Романов, Н.В. Еремин, Д.И. Мухортов, Т.В. Нуреева. – Йошкар-Ола: Марийский государственный технический университет, 2007. – 288 с.
26. Мальков Ю.Г., Закамский В.А. Мониторинг лесных экосистем. – Йошкар-Ола: МарГТУ, 2006. – 212 с.
27. Марков М.В. Избранные труды. Научное издание. Казань: Изд-во 2000 г. – 451 с.
28. Мелехов И.С. Лесоведение: Учебник для вузов. – М.: Лесн.пром-сть, 1980. – 408 с.
29. Мелехов И.С. Лесоводство. 2-е изд. Доп. Испр. – М.: МГУЛ, 2002. 320 с.: ил. 46.
30. Моисеев В.С. Таксация молодняков. Л.: ЛЛТА, 1971. 344 с.
31. Морозов Г.Ф. Учение о лесе. – М.-Л.: Гослесбумиздат, 1949. – 456 с.
32. Обливин В.Н., Никитин Л.И., Гуревич А.А. Безопасность жизнедеятельности в лесопромышленном производстве и лесном хозяйстве: Учебник. 3-е изд., испр. и доп. /Под ред. А.С. Щербакова. – М.: МГУЛ, 2002. – 496 с.
33. Петров В.Н. Организация, планирование и управление в лесном хозяйстве: Учебное пособие. СПб.: Наука, 2010. 416 с.
34. Пуряев А.С. Физико-химические свойства почв лесомелиоративных насаждений в Предволжье Республики Татарстан // Леса, лесной сектор и экология Республики

Татарстан: Сборник научных статей. – Выпуск 1. – Казань: РИЦ «Школа», 2005. – С.134-138.

35. Пуряев А.С., Сабиров А.Т. Формирование высокопродуктивных и устойчивых защитных лесных насаждений в Предволжье Республики Татарстан//Леса, лесной сектор и экология Республики Татарстан: Сборник научных статей. – Выпуск 1. – Казань: РИЦ «Школа», 2005. – С.139-145.

36. Сабиров А.Т., Жубрин Д.С., Ульданова Р.А. Почвенно-экологические факторы формирования прибрежных лесов. Наследие И.В.Тюрина в современных исследованиях в почвоведении: Материалы Международной научной конференции. Казань, 15-17 октября 2013 г. – Казань: Изд-во «Отечество», 2013. С. 148-151.

37. Редько Г.И., Родин А.Р. и др. Лесные культуры. - М.: Агропромиздат, 1985. - 400 с.

38. Рекомендации по созданию защитных лесных насаждений в агроландшафтах Предкамья Республики Татарстан / Сост. А.Т. Сабиров, И.Р. Галиуллин, Р.Ф. Хузиев, С.Г. Глушко – Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2009. – 38 с.

39. Родин А.Р. Лесные культуры: Учебник для студ. спец. 260400. - М.: МГУЛ, 2006. - 268 с.

40. Физико-географическое районирование Среднего Поволжья / Под ред. А.В. Ступишина. - Казань: Изд-во КГУ, 1964.-197 с.

41. Шакиров К.Ш., Арсланов П.А. Почвы широколиственных лесов Предволжья. - Казань: Изд-во КГУ, 1982. – 176 с.

42. Шаталов В.Г. Лесные мелиорации. Учебник. – Воронеж: «Квадрат», 1997.-220 с.

43. Экология: экологический мониторинг лесных экосистем: учебное пособие / Е.М. Романов, О.В. Малюта, Д.Е. Конаков и др. – Йошкар-Ола: Марийский государственный технический университет, 2008. – 236 с.

44. Экология: экологический мониторинг лесных экосистем: учебное пособие / Е.М. Романов, О.В. Малюта, Д.Е. Конаков и др. – Йошкар-Ола: Марийский государственный технический университет, 2008. – 236 с.

45. Экономические вопросы в дипломных проектах. Методические указания по сбору и оформлению материала по экономической характеристике объектов исследования для студентов специальности 260400 «Лесное хозяйство» для очной и заочной форм обучения - Казань: КГСХА, 2004.- 72 с. (составитель: Гаянов А.Г.)