

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования

Казанский государственный аграрный университет



На правах рукописи

Беркутов Алмаз Рафикович

**ПРИДОРОЖНЫЕ ТОПОЛЁВЫЕ НАСАЖДЕНИЯ
АВТОМАГИСТРАЛИ КАЗАНЬ-ЧИСТОПОЛЬ**

Выпускная квалификационная работа

Направление подготовки

35.04.01 Лесное дело

(уровень магистратуры)

Направленность (профиль) подготовки

Лесоустройство, лесная таксация, управление лесами
и природопользование

Научный руководитель:

доктор биологических наук

Сабиров А.Т.



Казань
2019

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	3
1. ЗАЩИТНЫЕ ЛЕСНЫЕ НАСАЖДЕНИЯ	6
1.1. Изученность лесомелиоративных насаждений в природных ландшафтах	6
1.2. Постановка вопроса по исследованию придорожных лесных насаждений	15
2. ПРОГРАММА, ОБЪЕКТЫ И МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЙ	17
3. ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ФОРМИРОВАНИЯ ПОЧВ И РАСТИТЕЛЬНОСТИ РЕГИОНА	22
3.1. Физико-географическое расположение района исследования	22
3.2. Климат	22
3.3. Рельеф и гидрография	23
3.4. Геологическое строение и почвообразующие породы	24
3.5. Почвы и растительность региона	26
3.3. Влияние антропогенного фактора на растительность	
4. ЛЕСОВОДСТВЕННО-ТАКСАЦИОННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ПРИДОРОЖНЫХ ЛЕСНЫХ НАСАЖДЕНИЙ	29
4.1. Общая характеристика лесных насаждений пробных площадей ...	29
4.2. Лесоводственные и таксационные показатели лесных насаждений придорожных территорий	33
5. САНИТАРНОЕ СОСТОЯНИЕ ЗЕЛЕННЫХ НАСАЖДЕНИЙ	44
6. ПОЧВЕННЫЕ УСЛОВИЯ ФОРМИРОВАНИЯ ТОПОЛЁВЫХ ФИТОЦЕНОЗОВ	50
6. МЕРОПРИЯТИЯ ПО ФОРМИРОВАНИЮ УСТОЙЧИВЫХ ЗАЩИТНЫХ ЛЕСНЫХ НАСАЖДЕНИЙ	59
ВЫВОДЫ	67
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	68
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК	69

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы. Благодаря лесным насаждениям осуществляется вовлечение в хозяйственное пользование малопroduцируемых земель, они становятся более устойчивыми. Лесомелиоративные насаждения способствуют повышению лесистости региона.

Следует подчеркнуть, что успешное решение проблемы защиты природных ландшафтов возможно при формировании устойчивых и продуктивных защитных лесных насаждений. Здесь важны знания о росте лесных насаждений, их продуктивности, почвенно-экологических условиях их произрастания.

Благоприятные почвенно-экологические условия обеспечивают и хороший рост главных лесообразующих пород. Поэтому для образования продуктивных лесов одним из важных аспектов является соответствие требований биоэкологи древесных растений условиям произрастания. Следовательно, исследования, которые направлены на изучение влияния почвенно-грунтовых условий на продуктивность основных лесообразующих пород, являются очень актуальными.

В качестве защитных лесных насаждений в автомагистралях часто применяют лиственные фитоценозы. Это важно также и с точки зрения сохранения лесных формаций региона. Тополевые насаждения на сегодняшний день недостаточно изучены. На состояние тополевых насаждений влияет высокая рекреационная нагрузка в регионе.

Особенно важно изучение современного состояния тополевых лесов после засухи лета 2010 года. Поэтому важнейшей задачей, стоящей перед лесоводами республики, является создание устойчивых защитных лесов. Для успешного проектирования мероприятий по формированию продуктивных и устойчивых защитных лесонасаждений важно знать закономерности их произрастания в различных почвенных условиях, санитарное состояние насаждений.

Нами была поставлена цель - изучить придорожные тополёвые насаждения автомагистрали Казань-Чистополь Республики Татарстан.

В программу исследования входило решение следующих задач:

- провести сбор материала, изучить имеющуюся информацию по рассматриваемой теме;
- исследовать придорожные территории с целью выявления тополевых лесных насаждений;
- обработать полученные результаты и разработать технологии создания устойчивых придорожных защитных насаждений.
- изучить почвенные условия произрастания лесных насаждений автомагистрали Казань-Чистополь.

Научная новизна работы. Научная новизна заключается в том, что впервые достаточно подробно изучены состояние, продуктивность придорожных лесных насаждений, произрастающих в придорожных территориях автомагистрали Казань-Чистополь. Дана лесоводственно-таксационная характеристика насаждений, оценка их санитарного состояния.

Практическое значение результатов исследования. На основе проведенных исследований даны мероприятия по повышению устойчивости придорожных тополевых насаждений. Результаты исследований используются в Казанском государственном аграрном университете при проведении лекционных и практических занятий по дисциплинам «Мониторинг природных объектов», «Устойчивое управление природными лесными ресурсами».

Практическая значимость состоит в возможности использования результатов и выводов работы при озеленении придорожных территорий. Материалы работы могут быть полезны Министерству экологии и природных ресурсов Республики Татарстан, Министерству лесного хозяйства Республики Татарстан, предприятия садово-паркового строительства, экологам, лесоведам, биологам, преподавателям, научным сотрудникам, аспирантам, специализирующиеся в области лесного хозяйства.

Положения, составляющие предмет защиты:

1. Флористический состав, показатели характеристики насаждений, произрастающих в придорожных территориях автомагистрали Казань-Чистополь.

2. Санитарное состояние тополевых насаждений.

Апробация. Основные результаты исследований, вошедшие в выпускную квалификационную работу, докладывались и обсуждались:

на Всероссийской научно-практической конференции «Лесное хозяйство и рациональное использование природных ресурсов» (Казань, 2018),

на 76-й Международной студенческой научной конференции «Студенческая наука – аграрному производству» (Казань, 2018),

на 77 студенческой (региональной) научной конференции «Студенческая наука – аграрному производству» (Казань, 2019).

Личный вклад автора. Автору принадлежит постановка проблемы, разработка программы исследований, выбор объектов и выполнение полевых работ, обработка фактических данных, обобщение результатов исследований и изложение выводов, разработка мероприятий эффективному использованию зеленых насаждений на территории санитарно-защитных зон.

Объем и структура работы. Выпускная работа состоит из введения, 6 глав, выводов и заключения.

Автор выражает благодарность научному руководителю, доктору биологических наук, профессору Сабирову А.Т. за руководство и повседневную помощь при выполнении работы.

1. ЗАЩИТНЫЕ ЛЕСНЫЕ НАСАЖДЕНИЯ

1.1. Изученность лесомелиоративных насаждений в природных ландшафтах

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

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

Создаваемые на сельскохозяйственных землях защитные лесонасаждения обогащают аграрный ландшафт, улучшают состояние кормовых угодий, изменяют экологические условия выращивания сельскохозяйственных культур, положительно влияют на жизнедеятельность животных, птиц, на условия работы тружеников сельского хозяйства. Они способствуют созданию благоприятного водного режима, сохраняют почвенное плодородие. Лесные насаждения для защиты почв от водной эрозии создают чаще всего в виде полос, а также в виде сплошных и куртинных насаждений. Противоэрозионная роль лесных насаждений состоит в улучшении водно-физических свойств почв, что

обеспечивает усиленное просачивание талых и ливневых вод и уменьшение поверхностного стока. Защитные лесные насаждения имеют важные экологические значения в природе. Благодаря защитным лесонасаждениям сохраняется устойчивость окружающей среды.

Прибалочные лесные полосы создают вдоль бровок, балок с целью предотвращения размыва, сдувания в балки снега с полей, улучшения микроклимата на прилегающей территории, дополнительного увлажнения и хозяйственного использования прилегающих малородуктивных земель. Ширина прибалочных полос устанавливается в пределах от 12,5 до 21 м. По исследованиям Родина А.Р и Родина С.А.(2002) полосы обычно создают плотной конструкции с расстояниями между рядами 2-2,5 м, а в сухостепных районах – 3-4 м.

Приовражные лесные полосы предотвращают рост действующего оврага, защищают его откосы от размыва, регулируют его поверхностный сток, улучшают микроклимат на прилегающей территории, оттеняют откосы, улучшают их гидрологический режим, способствуют естественному зарастанию и рациональному использованию эродированных земель. Полосы размещают вдоль оврагов на расстоянии ожидаемого осыпания откоса, но не ближе 3-5 м от бровки оврага или на расстоянии 1-2 м от будущей бровки. Местонахождение бровки можно определить исходя из глубины оврага и угла естественного откоса для данного грунта.

Создавая лесные полосы в засушливых условиях, необходимо использовать долговечные породы, несмотря на то, что они часто являются медленнорастущими. С целью ускорения вступления лесной полосы в работу следует одновременно высаживать быстрорастущие породы, которые являются часто менее долговечными.

Один из основных показателей эффективности лесных полос является ослабление ветра. Они оказывают существенное влияние на интенсивность турбулентного обмена, следствием которого является изменение микроклимата, уменьшение переноса снега и мелкозема. Важная роль в изучении ветроослабляющей эффективности лесных полос принадлежит Я.А. Смалько(1963). Он

определил величину аэродинамической(ветровой) тени в пространстве и ее изменение в горизонтальном и вертикальном направлениях в зависимости от агролесомелиоративных характеристик лесных полос, конструкции и ее элементов и угла направления ветра к полосам, уточнил физическую сущность ветроослабляющего действия лесных полос.

Комплекс противозэрозионных насаждений на территории овражно-балочных систем способствует накоплению снега на прилегающих полях, а также более равномерному его распределению. Образование снежных шлейфов на защищенных лесными полосами полях, а также мощного сугроба непосредственно под пологом насаждения, способствует хорошей защите почвы от негативного воздействия отрицательных температур, и, следовательно, поддерживает водопоглощающие свойства почвы на высоком уровне, улучшая гидрологический режим местности.

Поэтому задача по созданию и выращиванию лесных противозэрозионных насаждений является острой и актуальной на сегодняшний день. Выращивание защитных лесных насаждений является сложной задачей, в решении которой не обойтись без научного подхода и всестороннего изучения закономерностей взаимоотношения между лесными фитоценозами и средой их обитания. Решающую роль в этом играет изучение педосферы. Как показали исследования ученых В.В.Докучаева (1954), Г.Ф.Морозова (1949), М.Е.Ткаченко (1955), В.Н.Сукачева (1972), истинная лесная культура невозможна без знания почв и их режимов. Лесные почвы выполняют важнейшие биогеоценотические и биосферные экологические функции (Добровольский, Никитин, 1986), являются одной из основ формирования и сохранения биологического разнообразия лесных экосистем (Карпачевский, 1995).

В Предволжье Республики Татарстан сформированы различные лесные биогеоценозы, в составе которых произрастают как естественные, так и искусственные насаждения. Особый интерес представляют хвойные насаждения в лесостепной зоне Предволжья. Кратко остановимся на ели европейской (Булыгин, Ярмишко, 2002).

Тополь (Pópulus) относится к роду быстрорастущих деревьев семейства Ивовые (Salicaceae). Леса с преобладанием тополей называют тополёвником. Тополь дерево высотой до 30-45 метров, иногда до 60 метров. Диаметр ствола имеет до 1,5, у некоторых деревьев достигает до 3 метров. По кроне тополя различают шатровидную, яйцевидную или пирамидальную видов; по коре стволов разделяют на трещиноватую, буровато-серую или тёмно-серую, ветвей на серую или оливковую, гладкую.

Имея поверхностную, но хорошо разветвлённую корневую систему тополя характеризуются устойчивостью к ветровалу. Листья простые, очередные, различной формы, на удлинённых и укороченных побегах на одном и том же дереве. Почки с многочисленными чешуйками, у некоторых видов смолистые. Тополя двудомные ветроопыляемые растения. Цветки собраны в повислые или прямостоячие соцветия (серёжки), несущие только мужские или женские цветки. Цветут весной до распускания листьев или одновременно с распусканием листьев. Мужские серёжки после высыпания пыльцы сохнут и опадают, в женских серёжках созревают плоды — коробочки. Семена мелкие, с пучком тонких волосков (тополиный «пух»), разносятся ветром. Размножаются тополя в естественных условиях семенами, корневыми отпрысками и пнёвой порослью, в культуре как правило семенами (быстро теряют всхожесть) и черенками.

Селекционные исследования проводятся со множествами видами тополей. В насаждениях известны следующие полученные гетерозисные гибриды:

- осокорь и тополь пирамидальный, дерево в возрасте 17 лет достигает высоту - 25,5 метров, диаметр 21,8 см;
- осокорь и тополь берлинский, дерево в возрасте 18 лет достигает высоту - 18,2 метров и диаметр 22,1 см;
- тополь канадский и тополь бальзамический, дерево в возрасте 7 лет достигает высоту - 11 метров, диаметр 13 см;

Все гибриды хорошо размножаются черенками. Это способствует облегчению их внедрения в производство. Гибрид -38 получен от опыления то-

поля канадского смесью пыльцы тополя белого, осины и тополя бальзамического. Данный гибрид обладает большой пластичностью по отношению к условиям произрастания. На плакоре однолетняя поросль достигает 3 м, в пойме — 4,5 м. В плавнях Днестра запас древесины в его насаждениях 7-летнего возраста достигает 400 м³/га.

Ива красная (*Salix purpurea*) сорт ивы с тонкими, гибкими изящными побегами пурпурового оттенка и синевато-зелеными вытянутыми заостренными листьями. Высота ивы красной достигает от 2 до 5 метров. Продолжительность жизни - до 30 лет. Кора пурпурно-красная, иногда с сизоватым налетом, книзу желто-зеленая, изнутри лимонно-желтая. Побеги тонкие, гибкие, с редкими листьями. Почки мелкие длиной 3-5 мм красно-бурого или желтоватого цвета, прижаты к побегу, часто имеют супротивное расположение наряду со спирально-очередным, прилистники обычно отсутствуют. Листья очередные и супротивные. Их длина составляет 3-13 см, а ширина 0,8-1,5 см. Обратноланцетные, большей частью заостренные, кверху шиловидные. Молодые листья с рыжим, легко стирающимся войлоком, взрослые - гладкие темно-зеленые сверху и сизо-зеленые снизу. Сержки соцветий распускаются раньше или почти одновременно с листьями.

В изучение лесных биогеоценозов Республики Татарстан большой вклад внесли такие учёные как М.В. Марков (1948), С.И. Коржинский (1887, 1891), А.Я.Гордягин (1922), В.С.Порфирьев (1950, 1977), Ф.В.Аглиуллин (1970, 1986), П.М. Верхунов (1996), К.В.Краснобаева (1976,1977), В.И.Пчелин (1958, 1990, 1998), И.А. Алексеев (1980) и др. Вопросы создания продуктивных и устойчивых сосновых и еловых культур в Республике Татарстан отражены и в научных исследованиях сотрудников Татарской лесной опытной станции. Вопросам практики лесного хозяйства посвящены работы Мурзова А.И., Сухова М.М., Кузнецова Н.А. и др.

Рост и производительность культур ели в лесостепи Среднего Поволжья описывается в работе А.Х.Газизуллина (1990). В работе А.Х.Газизуллина,

Р.Н.Минниханова, А.М.Гиляева, В.Н.Гиззатуллина «Пихта сибирская в лесах Среднего Поволжья» (2000) приводится характеристика почв и растительности пихтовых насаждений региона. Перспективы развития питомнической базы, вопросы лесовосстановления отражены в книге «Леса Татарстана» (2003).

Состояние и продуктивность хвойных культур изучаемого региона освещены в трудах В.И.Пчелина, Н.В.Кречетовой, Н.Д.Васильева, Е.М.Романова, М.А.Карасевой и др. Особенности роста высокопроизводительных культур сосны в зависимости от почвенно-грунтовых условий и первоначальной густоты в условиях Среднего Поволжья посвящена работа А.Х.Газизуллина и А.Т.Сабирава (1990). Продуктивность и состояние культур лиственницы в Среднем Поволжье наиболее полно освещены в трудах М.А.Карасёвой.

Проблемы лесокультурного производства, лесоразведения рассматриваются в работе А.Г.Гаянова «Леса и лесное хозяйство Татарстана» (2001). Вопросы ведения лесного хозяйства в малолесных районах рассмотрены в работе А.Х.Газизуллина, Р.Н.Минниханова и В.Н.Гиззатуллина (2004).

Экологические условия почвообразования Среднего Поволжья изучали А.Х.Газизуллин, А.Т.Сабиров (1995). Были исследованы вопросы генезиса и лесорастительных свойств почв лесных биогеоценозов, вопросы взаимосвязи почв и лесной растительности. Свойства почв лесных биогеоценозов Среднего Поволжья освещены в работе А.Х.Газизуллина и А.Т.Сабирава «Бурозёмообразование и псевдоподзоливание в почвах лесов Среднего Поволжья и Предуралья» (1997). В работе А.Т.Сабирава «Взаимосвязь почв и растительности в природных ландшафтах» (2001) освещены вопросы взаимовлияния почв и растительности в еловых и пихтовых лесах региона.

Вопросы лесного почвоведения отражены в работах известных ученых: В.В.Докучаева (1954), Г.Ф.Морозова (1949), М.Е.Ткаченко (1955), В.Н.Сукачева (1972), Н.П.Ремезова (1941, 1951, 1953), И.В.Тюрина (1933,1966), С.В.Зонна (1954, 1956, 1963, 1983), М.Е.Ткаченко (1955), Н.Л.Благовидова (1956), А.А.Роде (1955), Ю.А.Орфанитского (1963), Б.Д.

Зайцева (1964), В.П.Фирсовой (1969, 1970), В.Н.Сукачева (1972), А.А.Роде и В.Н.Смирнова (1972), М.В.Вайчиса (1976), О.Г.Чертова (1981), В.В.Антанайтиса и др. (1985), Л.О.Карпачевского (1989), А.Х.Газизуллина (1993), А.Т.Сабилова (1997) и др.

Существуют немало работ посвященные изучению почв Предволжья. Самые ранние сведения о почвах широколиственных лесов Предволжья имеются в работе Р.В.Ризположенского (1897). Исследования почв региона наиболее подробно отражаются в работах 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).

В работе Шакирова К.Ш. и Арсланова П.А. «Почвы широколиственных лесов Предволжья» (1982) приводится характеристика почвам широколиственных лесов Предволжья и условия почвообразования. Изучая влияние разных лесных насаждений на серые лесные почвы К.Ш.Шакиров (1964а) пришел к выводу, что смена дубовых лесов хвойными сопровождается уменьшением содержания гумуса, поглощенных оснований, подкислением реакции среды почвенного раствора, повышением гидролитической кислотности и количества подвижного алюминия в почвах - это в конечном результате приводит к ухудшению лесорастительных свойств.

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 является докторская диссертация А.Х.Газизуллина на тему: «Почвенно-экологические условия формирования лесов Среднего Поволжья». Здесь 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. А.Т. Сабилов (2000) подробно раскрывает генезис и свойства почв под темнохвойными формациями на территории Среднего Поволжья.

Почвенно-экологические условия произрастания лесных насаждений мелиоративного действия Предволжья Республики Татарстан подробно описывает в своих работах А.С. Пуряев (2002, 2003, 2005). Почвы Раифского лесного массива обследовал П.В. Гришин (1956).

Задача по изучению взаимосвязи почв с лесными насаждениями является актуальной на сегодняшний день. Взаимосвязь почв и лесных фитоценозов отмечалась в работах многих ученых (Гуман, 1911; Крюденер, 1914; Гордягин, 1922; Тюрин, 1922; Морозов, 1930, 1949; Сукачев, 1930; Зонн, 1954, 1956, 1964; Ткаченко, 1955; Погребняк, 1955; Чистяков и Денисов, 1959; Орфанитский, 1963; Смирнов, 1965, 1968; Смологонов и Фирсова, 1966; Газизуллин, 1972, 1993; Карпачевский, 1981; Чертов, 1981; Шакиров и Арсланов, 1982; Гилаев, 1998 и др.).

В настоящее время собран большой научно-экспериментальный материал по изучению растительности и почв лесных биогеоценозов Среднего Поволжья, в том числе и Предволжья Республики Татарстан. В научных работах учёных показаны вопросы продуктивности, состоянии и хода роста лесных культур, в том числе и хвойных насаждений искусственного происхождения, взаимоотношения между почвой и лесной растительностью, дана оценка лесорастительных свойств почв. Исследованы аспекты воздействия свойств почв на продуктивность и состав растительности лесов, хозяйственной деятельности человека на состояние лесных почв. Вопросы продуктивности, лесопатологического состояния лесных культур необходимо изучать в конкретных почвенно-экологических условиях.

В южных районах Предкамья Республики Татарстан защитные лесные насаждения часто имеют искусственное происхождение. Поэтому формирование продуктивных и устойчивых лесных биогеоценозов в условиях региона имеет важное значение. Это необходимо как с экологической, так и с хозяйственной точки зрения. Топольные культуры в районе успешно стали применять

и при защитном лесоразведении. Изучение почвенно-экологических условий произрастания и продуктивности, состояния защитных тополёвых насаждений в регионе имеет важное практическое значение. Исследование современного состояния, продуктивности, почвенных условий произрастания тополёвых культур в конкретном физико-географическом районе позволяет разработать эффективные лесохозяйственные мероприятия, направленные на повышение продуктивности лесов, их устойчивости, способствует сохранению и восстановлению биологического разнообразия лесных экосистем.

1.2. Постановка вопроса по исследованию придорожных лесных насаждений

Предкамье Республики Татарстан характеризуется распространением широкой сети автодорог, которые требуют защиты от сильных ветров, заноса пылеватых частиц, снега. Для создают придорожные защитные лесные насаждения различной конструкции. При этом используют разнообразные древесные и кустарниковые породы, эффективно выполняющие защитные функции.

Наряду с защитой автомагистралей, придорожные лесные насаждения выполняют лесомелиоративную роль находящихся на прилегающих территориях сельскохозяйственных угодьях. Лесные насаждения защищают природные ландшафты, поддерживают экологическое равновесие. Актуальность выбранной темы обусловлена следующими положениями:

1. Необходимо исследование состояния и продуктивности придорожных лесных насаждений в конкретных физико-географических условиях. Важным является выращивание устойчивых и продуктивных защитных лесных насаждений, способных эффективно выполнять экологические функции.

3. Лесомелиоративные насаждения являются местом обитания для многих птиц и животных. Создавая различные лесные экосистемы можно способствовать сохранению биологического разнообразия в ландшафтах региона. Поэтому на эродированных землях необходимо формирование

разнообразных по составу и сложности лесных экосистем, преимущественно мелиоративного действия.

4. Исследования почвенно-экологических условий произрастания лесных культур сосны и ели склоновых земель является неотъемлемой частью выращивания продуктивных придорожных лесных насаждений. Актуально изучение лесорастительных свойств почв, противозерозной роли лесной подстилки. Сведения о почвенно-экологических условиях необходимы при создании проектов лесных культур, разработке научно обоснованных рекомендаций по повышению устойчивости и экологических функций защитных лесных насаждений.

4. Защитные лесные насаждения способствуют эффективному использованию непригодных для сельскохозяйственного производства земель. Создание лесомелиоративных насаждений на территории республики способствует повышению лесистости территорий, повышению их устойчивости, оказывает благоприятное воздействие на прилегающие агроландшафты. Важно оценить наличие законченной системы защитных лесных насаждений в конкретной местности.

Создание и сохранение продуктивных придорожных лесных насаждений является одним из ключевых направлений в лесном хозяйстве Республики Татарстан. Для разработки основ восстановления ценных и уникальных, устойчивых и продуктивных тополевых насаждений целесообразно знать экологические условия их формирования в каждом конкретном физико-географическом районе, в том числе и почвенно-экологические условия; изучить особенности строения, структуры, развития тополевых фитоценозов. Применение тополя, ели, различных кустарниковых пород при создании придорожных лесных насаждений повышает декоративность ландшафтов, повышает безопасность движения на автомобильных дорогах.

2. ПРОГРАММА, ОБЪЕКТЫ И МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЙ

Лесные насаждения выполняют важную роль в защите сельскохозяйственных угодий от ветровой и водной эрозии, они выполняют почвозащитные, водорегулирующие, водоохранные, оздоровительно-санитарные и другие функции. Они также защищают дорожно-транспортную сеть от заноса снегом, влияния ветров. Защитные леса создаются в виде полос, куртин, массив.

Нами была поставлена цель - изучить придорожные тополёвые насаждения автомагистрали Казань-Чистополь Республики Татарстан.

В программу исследования входило решение следующих задач:

- провести сбор материала, изучить имеющуюся информацию по рассматриваемой теме;
- исследовать придорожные территории с целью выявления тополевых лесных насаждений;
- обработать полученные результаты и разработать технологии создания устойчивых придорожных защитных насаждений.
- изучить почвенные условия произрастания лесных насаждений автомагистрали Казань-Чистополь.

После получения задания, в соответствии с программой и методикой сбора полевого материала, составленного с руководителем дипломного проекта д.б.н., проф. Сабировым А.Т. нами был собран полевой материал. Нами были заложены пробные площади в придорожных тополевых насаждениях. Работы проводились в подготовительный, полевой и камеральный периоды.

В подготовительный период нами производилось знакомство с данными лесоустройства, картографическими материалами, таксационными описаниями насаждений, научными трудами по изучению почв и растительности в районе. На картах предварительно отмечали приблизительные места закладки пробных площадей. Нами была организована бригада для выполнения полевых научных работ, собраны полевые принадлежности для изучения лесных биогеоценозов.

Мониторинговым методом уточнили выбранные объекты исследований и произвели закладку пробных площадей. В придорожных тополевых насаждениях пробные площади закладывались в соответствии ОСТ 56-69-83 «Пробные площади лесоустойчивые, методы закладки».

Пробную площадь закладывали охватывая всё лесное насаждение. Все части пробной площади были однородны по таксационным показателям. Выбранные древостои тополя гибрида-38 были различного возраста и с полнотой более 0.7. Размер пробной площади охватывал не менее 200 деревьев основного элемента леса.

Пробную площадь (ПП) ограничили визирами с помощью угломерного инструмента, по краям ПП ставили вешки. По периметру пробную площадь промерили мерной лентой. После заполнили карточку пробной площади. Был составлен схематический чертеж пробной площади в масштабе 1:1000, где были указаны румбы промеров линий. Определяется площадь пробы, производится привязка к местности.

Далее приступили к изучению лесоводственно-таксационных показателей тополевых насаждений. На пробных площадях произвели сплошной пере́чет деревьев с разделением на деревья без признаков ослабления, ослабленные, сильно ослабленные, усыхающие, сухостои текущего года и сухостои прошлых лет (табл.2.1).

Пере́чет деревьев проводился по ступеням толщины с градацией 1 см. При пере́чёте деревьев тополя особое внимание обратили на наличие пороков, болезней. Далее у 14-15 деревьев тополя преобладающих ступеней толщины с помощью мерной вилки определили диаметры (см), при помощи высотомера высоты (м).

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 частично	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, обломились, кора осыпалась	На стволе и ветвях имеются вылетные отверстия насекомых, под корой обильная буровая мука, грибница дерево-разрушающих грибов

Лиственные породы		
1-без признаков ослабления	Листва зеленая, блестящая, крона густая, прирост текущего года нормальный для данной породы, возраста, условий местопрорастания и времени года	
2- ослабленные (сухокронные 1/4)	Листва зеленая, крона слабо ажурная, прирост может быть ослаблен по 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, сокотечение 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, сокотечение, 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

При наличии подроста и подлеска проводят их описание (при общей характеристике подроста и всходов необходимо указать их состав, возраст,

высоту, количество, происхождение, характер распределения и состояние жизнеспособности). Живой напочвенный покров описывали по методу Друде. Оценили также общую степень покрытия поверхности травяной растительностью.

В лесных насаждениях изучены энтомовредители и болезни насаждений. Была дана оценка состояния лесных фитоценозов.

В камеральных условиях нами производилось вычисление таксационных показателей насаждений ПП (Верхунов, Черных, 2007). Определили средний диаметр, среднюю высоту, сумму площадей сечений, класс бонитета, запас древостоя. Дали оценку состояния, лесорастительную оценку почв. При оценке почв были использованы также полевые и лабораторные материалы проф. Сабирова А.Т. по данному району и данные из научных литературных источников А.Т.Сабирова и А.Х.Газизуллина (2001), А.Х.Газизуллина (2005).

На пробных площадях с помощью прокопок устанавливали структуру почвенного покрова пробной площади, потом выбрали типичное место. Почвенный разрез закладывали на глубину до 2-2,2 м. Для описания почвы использовали карточки описания почвенного разреза.

При описании почвенного разреза сначала дается характеристика лесной подстилки, указываются тип подстилки (муль, модер или мор). Далее производится морфологическое изучение почвы по генетическим горизонтам. Характеризуются морфологические признаки почв. Определяется глубина и характер вскипания от 10 % соляной кислоты. Описываются условия увлажнения. Далее дается предварительное название почвы. Полное название почвенной разновидности определяется после проведения лабораторного анализа свойств почв.

3. ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ФОРМИРОВАНИЯ ПОЧВ И РАСТИТЕЛЬНОСТИ РЕГИОНА

3.1. Физико-географическое расположение района исследования

Протяженность Республики Татарстан с севера на юг – 290 км, с запада на восток – 460 км, ее общая площадь составляет 67,8 тыс. кв.км. Республика входит в Среднее Поволжье и расположена в восточной части Восточно-Европейской равнины.

Долины рек Волги и Камы делят территорию республики на крупные физико-географические части: Предволжье – к западу от Волги, Предкамье – к востоку от Волги и к северу от Камы; и Закамье – к югу от Камы, которые отличаются друг от друга геоморфологическими условиями.

Территория Республики Татарстан представляет всхолмленную равнину, включающий разнообразные природные экосистемы: луговые, агроценозы, лесные. Почвенный покров Предкамья республики довольно пестрый, что связано с разнообразием почвообразующих пород. Природные условия Предкамья благоприятны для произрастания основных лесных формаций страны. Здесь проходит юго-западная граница ареала пихты сибирской и ели сибирской, южная граница ареала ели европейской.

По литературным данным мы ознакомились с основными экологическими условиями Предкамья Республики Татарстан, которые способствуют формированию почв и растительности темнохвойных экосистем. Нами изучены труды Винокурова, Колоскова, Фаткуллина (1962), Ступишина (1964), Газизуллина, Сабирова (1995) и др. ученых.

3.2. Климат

Климат района исследований умеренно-континентальный. Зима здесь продолжительная и холодная, а лето жаркое, короткое и довольно влажное.

Средняя годовая температура воздуха варьирует от $+3^{\circ} \dots +3,1^{\circ}\text{C}$. Самый теплый месяц – июль ($+19,2^{\circ}\text{C} \dots +19,7^{\circ}\text{C}$). Максимальные температуры летом составляют $+37^{\circ} \dots +39^{\circ}\text{C}$. Самый холодный месяц года – январь ($-14,2^{\circ}\text{C} \dots -16,6^{\circ}\text{C}$). Абсолютный минимум температуры воздуха опускается до $-44^{\circ} \dots -48^{\circ}\text{C}$, в отдельных пунктах до $-50^{\circ} \dots -52^{\circ}\text{C}$. Глубина промерзания почвы достигает до 126-158 см (А.А. Молчанов, 1960).

В регионе относительная влажность воздуха в зимние месяцы равна 75-80%. Средняя продолжительность теплого периода (с температурой воздуха выше 0°C) составляет 200-210 дней. Вегетационный период (температура выше 5°C) длится в среднем 130-135 дней – с конца апреля по первую декаду октября. В районе исследований сумма активных температур (выше 10°C) составляет $2070^{\circ} - 2130^{\circ}\text{C}$.

Продолжительность безморозного периода равна 115-140 дням. Присущи поздние весенние заморозки. Наиболее морозоопасными участками являются понижения рельефа, сырые низинные участки.

За год на территорию региона выпадает от 500 до 540 мм осадков. Средняя мощность снежного покрова составляет 42-45 см, который лежит с середины ноября по середину апреля. В Предкамье количество выпадающих осадков может приводить (особенно под пологом леса) к сквозному промачиванию почвенных горизонтов. По степени увлажнения территория региона относится к зоне умеренного увлажнения.

Местные условия рельефа, гидрографии, распространение растительности также оказывают влияние на климат (создавая микроклимат), тем самым оказывая влияние на прилегающие территории.

3.3. Рельеф и гидрография

Предкамье представляет собой возвышенное плато водораздела рек Волги, Камы и Вятки с абсолютными высотами от 170 до 190 м. Расчленённость территории возрастает притоками Волги, Вятки и Камы,

многочисленными речками, балками и оврагами. В регионе на плакорах распространен элювий перми с карбонатами, а на приводораздельных склонах развиты делювиальные суглинки. На юго-западных районах Предкамья на древней долине реки Волги расположена низменная террасово-аккумулятивная равнина, сложенная древнечетвертичными песчаными наносами.

В регионе распространена сложная гидрографическая сеть, которая способствует эрозионному расчленению территории. Реки Предкамья принадлежат Волжскому бассейну. Волгой дренируется западная часть региона. Она принимает Казанку и за пределами территории республики Илеть, левым притоком которой является р. Ашит, дренирующая северо-западную часть Предкамья. Значительная часть территории дренируется реками Камой и Вяткой. В реку Каму со стороны Предкамья впадают Бетька, Меша, Шумбутка, Берсутка, Вятка, Тойма, Иж. С рекой Вяткой соединяются Шошма, Бурец, Шия и другие мелкие речки.

Реки с середины ноября до второй половины апреля покрываются льдом. В летнее период наблюдается понижение уровня воды на реках вследствие повышения температуры воздуха и усиления испаряемости с поверхности. В весеннее время отмечается паводок с затоплением поймы. На склонах холмов и глубоких оврагов, в долинах рек в местах выхода водоносных слоев на дневную поверхность характерно образование родников и ключей. Пресные подземные воды часто содержатся в водоносных пластах татарского и казанского ярусов пермской системы.

3.4. Геологическое строение и почвообразующие породы

Горные породы, слагающие территорию Предкамья, сформированы преимущественно пермской и четвертичной отложениями. Пермские отложения района представлены породами верхней перми, подразделяющиеся на казанский и татарский яруса. В качестве рельефообразующих отложения казанского яруса выступают на северо-западе Республики Татарстан. В

западной части района отложениям казанского яруса присуще значительное содержание карбонатных пород и гипса; известковых доломитов, глинисто-мергельных пород с прослойками гипса, к востоку к карбонатным породам включаются красноцветные песчаники, аргиллиты и алевроиты. В Предкамье на характер рельефа и подземные воды существенно влияют отложения казанского яруса. Однако они выступают на небольшой площади. Породы казанского яруса выделяются более стойкостью и прочностью к процессам размыва, нежели отложения татарского яруса.

Породы татарского яруса имеют широкое распространение и представлены в основном пестроцветными мергелями, аргиллитами, алевролитами, коричнево-красными, зеленовато-серыми глинами и песками. Породы татарского яруса при слабой водопроницаемости способствуют формированию пологих склонов. Данные отложения активно участвуют в качестве почвообразующих пород в различных частях Предкамья.

Коренные породы значительной части территории региона перекрыты толщей четвертичных отложений. Они представлены элювиальными, элювиально-делювиальными, делювиальными, покровными, лессовидными, аллювиальными, эоловыми образованиями. Их мощность варьирует от нескольких сантиметров до десятков метров.

Почвообразующие породы региона можно подразделить на следующие группы: элювиальные продукты выветривания коренных осадочных пород, четвертичные наносы и современные наносы. В Предкамье в качестве почвообразующих из элювиальных коренных пород чаще выступают пермские красноцветные глины и суглинки, бурые и коричневые пески и супеси, реже встречаются известняки.

Пермские красноцветные глины и суглинки распространены на водораздельных плато и в верхних частях склонов. Буровато-красную и коричневатую-красно-бурю окраску обычно имеют менее выщелоченные глины и суглинки, сильно выщелоченные породы приобретают желто-бурю

окраску с коричнево-красным оттенком. Элювиальные глины и суглинки часто подстилаются выветрелыми мергелями и мергелистыми глинами. Пермские элювиальные глины характеризуются поглощения, мелкопризматической и крупноореховатой структурой. На элювиальных пермских глинах формируются коричнево-бурые лесные почвы, обладающим высоким плодородием (Газизуллин, 1993, 1995). На известняках формируются рендзины.

Элювий пермских супесей и песков небольшими пятнами встречается среди пермских глин и суглинков. Они часто являются почвообразующей породой для бурозёмов, выступают и в качестве подстилающей породы. В составе четвертичных наносов в регионе развиты делювиальные отложения, покрывающие пологие склоны водоразделов. Элювиально-делювиальные образования обычно суглинистого и глинистого гранулометрического состава; коричневато-бурой или желтовато-бурой окраски. Делювиальные и элювиально-делювиальные образования являются довольно богатой почвообразующей породой.

В регионе лессовидные суглинки и глины занимают в основном водораздельное плато. Лессовидные отложения обладают благоприятными физическими свойствами, насыщены карбонатами, имеют богатый химический состав. Они представлены тонкопористой породой, со светлой палево-желтой или желто-бурой окраской. В поймах рек характерны современные аллювиальные отложения. Древнеаллювиальные пески и супеси серовато-желтой или светло-серой окраски, а также эоловые отложения распространены в Предкамье в надпойменных террасах Волги, Вятки, Камы и их крупных притоков.

3.5. Почвы и растительность региона

По своему генезису, свойствам и плодородию почвы Предкамья существенно различаются. В лесных биогеоценозах распространены коричнево-бурые лесные почвы, сформированные на пермских красноцветных глинах и

элювии песчаников; серые лесные почвы, сформированные на лессовидных суглинках (А.Х.Газизуллин, 1993, 1995, 2005б).

На древнеаллювиальных песчаных и супесчаных отложениях четвертичных террас Камы и Вятки преобладают бурые лесные песчаные и супесчаные почвы, часто на двучленных наносах, на песках подстилаемых элювием пермских глин, мергелей или лессовидными суглинками. Дерново-подзолистые почвы на делювиальных суглинках наиболее распространены в северных и северо-западных частях Предкамья. Встречаются дерново-подзолистые почвы на древнеаллювиальных супесчано-песчаных отложениях. Незначительное распространение имеют рендзины на щебнистых карбонатных породах. В целом, почвы региона обладают высокими лесорастительными свойствами. Они обеспечивают выращивание высокопродуктивных и богатых разнообразием растений лесных фитоценозов.

По лесорастительному районированию СССР (Курнаев, 1973) регион севернее линии Казань-Арск-Мамадыш относится к зоне смешанных лесов. При этом данная зона делится на две части: северную подзону с преобладанием хвойных пород и южную подзону с одинаковым участием хвойных и широколиственных пород. При физико-географическом районировании Среднего Поволжья коллектив авторов (Ступишин и др., 1964) территорию Предкамья севернее линии Каань – Арск - р. Омарка на востоке отнесли к лесной зоне, а территорию южнее данной линии – к лесостепи.

При лесохозяйственном районировании территории Татарстана сотрудниками ВНИИЛМ (Аглиуллин, Мурзов, 1986) Предкамье отнесли к Предкамскому району зоны хвойно-широколиственных лесов.

В регионе произрастают продуктивные и с богатым видовым составом сосновые, еловые, пихтовые, березовые, липовые, дубовые, осиновые формации. Также встречаются ольшаники, ивняки, насаждения лиственницы. В лесных биогеоценозах среди типов лесорастительных условий (ТЛУ) наиболее распространены свежие и переходные к влажным рамени типы (Д₂, Д₂₋₃); широко распространены также и свежие сурамени С₂.

В Предкамье проходит южная граница ареала ели европейской, юго-западная граница ареала пихты сибирской и ели сибирской. Засушливые годы вызывают ослабление и усыхание еловых и пихтовых фитоценозов. Экстремально морозные зимы 1940-1941 гг. и 1978-1979 гг. вызвали сильное повреждение и усыхание дуба и его спутников.

В подлеске лесных экосистем Предкамья произрастают лещина обыкновенная, рябина обыкновенная, бересклет бородавчатый, жимолость обыкновенная, черемуха обыкновенная, крушина ломкая, ива козья, можжевельник обыкновенный. Распространены кустарнички ракитник русский, малина обыкновенная. Клён остролистный в условиях Предкамья выступает в роли подлеска. а в условиях лесостепной зоны может формировать и лесные фитоценозы.

В травяном покрове лесных формаций региона распространены пролесник многолетний, щитовник мужской, сныть обыкновенная, иван-чай узколистый, копытень европейский, осока волосистая, ясменник пахучий, кочедыжник женский, страусник обыкновенный, крапива двудомная, земляника и др.

Экологические условия Предкамья Республики Татарстан дают возможность произрастать различным хвойным и лиственным экосистемам с богатым кустарниковым и травянистым покровом. В пределах однородных климатических условий на формирование биологического разнообразия лесных растений большое влияние оказывают почвенно-грунтовые условия (тип лесорастительных условий).

4. ЛЕСОВОДСТВЕННО-ТАКСАЦИОННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ПРИДОРОЖНЫХ ЛЕСНЫХ НАСАЖДЕНИЙ

4.1. Общая характеристика лесных насаждений пробных площадей

Придорожные насаждения ограждают путь от снежных, пыльных и песчаных заносов; защищают дорожное полотно разрушающего действия водных потоков, селей и лавин; закрепляют оползни и осыпающиеся откосы, препятствуют проникновению на пути диких животных и безнадзорного скота; прикрывают линии связи, автоблокировки, централизации и сигнализации, контактной сети и движущиеся поезда от вредного воздействия ветров, открытые источники водоснабжения от заиления и повышенного испарения, применяются для декоративного и санитарно-оздоровительного озеленения разнообразных объектов транспорта.

Придорожные насаждения, в зависимости от основного их назначения, делятся на снегозадерживающие, ветроослабляющие, оградительные, пескозащитные, почвоукрепительные, водоемозащитные, водорегулирующие и озеленительные.

Снегозадерживающие лесонасаждения размещают вдоль всех заносимых участков пути, вокруг станций, разъездов и других железнодорожных сооружений, ухудшающихся в защите от снежных заносов.

Ветроослабляющие насаждения проектируют вдоль не заносимых снегом ветроударных участков пути. Почвоукрепительные насаждения создают на участках, примыкающих к пути, где проявляются оползневые процессы, наблюдаются обвалы и осыпание откосов, а также другие природные явления, угрожающие устойчивости дорог.

Лесомелиоративные мероприятия на территории Закарпатской республики необходимо проводить в достаточных объемах. Создание водорегулирующих,

почвозащитных лесных насаждений повышает устойчивость дорог, агроландшафтов, улучшает состояние окружающей среды. Лесомелиоративные мероприятия по защите почвы от ветровой и водной эрозии и улучшению микроклимата предусматривают создание системы лесных насаждений в виде совокупности взаимосвязанных своим влиянием на прилегающее пространство лесных полос и небольших массивов, целесообразно размещенных по территории землепользования с учетом рельефа местности и состояния почвенного покрова.

Для создания лесомелиоративных насаждений по борьбе с водной и ветровой эрозией почв применяют различные древесные и кустарниковые породы. В зоне деятельности Кзыл-Юлдузского лесничества в защитных лесных насаждениях используют березу повислую, ель обыкновенную, сосну обыкновенную, дуб черешчатый. А из кустарниковых пород - чаще всего акацию желтую.

В составе защитных насаждений в регионе часто встречается тополь бальзамический. Эта порода успешно развиваются в условиях исследуемого региона.

Объектами исследования являются защитные тополёвые насаждения в зоне деятельности Кзыл-Юлдузского лесничества Республики Татарстан. Насаждения представлены культурами тополя гибрид-38 и тополя бальзамического различного возраста.

С целью изучения состояния и продуктивности тополёвых насаждений в полевых условиях было заложено 3 пробные площади в зоне деятельности Кзыл-Юлдузского лесничества. Размер пробной площади включал не менее 200 деревьев основного элемента леса. Приведём общую характеристику насаждений и почв изученных лесных биогеоценозов.

Пробная площадь 1 заложена в тополельнике разнотравном. Это культуры тополя гибрид-38 16 летнего возраста. Класс бонитета тополя I. Почва - коричнево-бурая лесная тяжелосуглинистая на элювии пермских пород. Тип лесорастительных условий – Д2 (свежая дубрава).

Пробная площадь 2 заложена в тополельнике рябиново-злаковом. Это чистые культуры тополя гибрид-38 35 летнего возраста. Примешивается липа мелколистная. Тополевой древостой произрастает по I классу бонитета. Почва - коричнево-бурая лесная тяжелосуглинистая на элювии пермских пород. Тип лесорастительных условий – Д2.

Пробная площадь 3 заложена в тополельнике разнотравном, в культурах тополя бальзамического 38 летнего возраста. Примешивается липа мелколистная, береза повислая. На опушке тополевой полосы со стороны дороги произрастает акация желтая. Почва – серая лесная среднесуглинистая на лессовидных суглинках. Тип лесорастительных условий – Д2.

Таблица 4.1

Общая характеристика лесных биогеоценозов пробных площадей

ПП	Тип леса	Состав древостоя	Схема смешения пород	Схема посадки, м	Почва	Почвообразующая порода	Тип подстилки ТЛУ
1	Тополёвник разнотравный	10Т	Т-Т-Т-Т	5,0-3,5х0,75	Коричнево-бурая лесная тяжелосуглинистая	Элювий красноцветных пермских пород	<u>Муль</u> Д2
2	Тополёвник рябиново-злаковый	10Т+Лп	Т-Т-Т-Т	3,0-2,5х0,75	Коричнево-бурая лесная тяжелосуглинистая	Лессовидный суглинок	<u>Муль</u> Д2
3	Тополёвник разнотравный	10Т+Лп,Б	Ак-Т-Т-Т	4,5-3,5х0,75	Серая лесная среднесуглинистая	Лессовидный суглинок	<u>Муль</u> Д2

ТЛУ – тип лесорастительных условий



Рис.4.1.Защитные тополевые насаждения в Волго-Свияжском ландшафтном рай-



оне

Рис.4.2.Под пологом защитного тополёвого фитоценоза



Рис.4.3. Придорожное защитное тополёвое насаждение на богатых почвах Предволжья



Рис.4.4. Здоровые деревья тополя повышают устойчивость всего фитоценоза



Рис.4.5. Рядовые посадки тополя и рябины обыкновенной



Рис.4.6

. Рядовые посадки тополя и ели европейской



Рис.4.7. Богатый травяной покров в защитном лесном насаждении



Рис.4.8. Придорожные лесные насаждения выполняют и лесомелиоративную роль

Таким образом, исследования лесных насаждений показали, что они представлены двумя типами леса – тополёвником разнотравным и тополевником рябиново-злаковым. Изученные культуры тополя гибрид-38 и тополя бальзамического продуктивные. При этом на пробной площади 1 выделены две формы тополя по коре: гладкая и с трещиноватой корой.

Насаждения лиственных пород произрастают на коричнево-бурых тяжелосуглинистых и серых лесных среднесуглинистых почвах, образованные на богатых материнских породах:

- элювии красноцветных пермских отложений;
- лессовидные суглинки.

4.2. Лесоводственные и таксационные показатели лесных насаждений придорожных территорий

Нами проведены вычисления таксационных показателей древостоев лиственных культур пробных площадей. Результаты исследований приведены в таблице 4.2.

Таблица 4.2

Таксационная характеристика тополевых культур пробных площадей

№ пробной площади	Ярус	Состав	Порода	Возраст, лет	Средний диаметр, см	Средняя высота, м	Класс бонитета	Абс. полнота древостоя, м ² /га	Запас древостоя, м ³ /га
1	1	10Т	Т	16	10,8	9,9	I	23,7	124,6
2	1	10Т+Лп	Т	35	19,2	18,5	I	33,9	182,7
3	1	10Т+Лп, Б	Т	38	22,0	19,8	I	35,5	216,3

Из данных таблицы видно, что изученные тополевые насаждения произрастают по I классу бонитета, что говорит об их продуктивности. Это свидетельствует о том, что насаждения тополя в зоне деятельности Кзыл-Юлдузского лесничества имеют для роста и развития благоприятные климатические и почвенные условия.

Насаждения имеют II-IV классы возраста. Средний диаметр насаждений варьирует в пределах от 10,8 до 22,0 см, а средняя высота изменяется в пределах от 9,9 до 19,8 м. Абсолютная полнота в тополевых древостоях равна 23,7-35,5 м²/га. Запас древесины тополя на пробных площадях составляет 124,6-216,3 м³/га.

Пробная площадь 1 заложена в зоне деятельности Кзыл-Юлдузского лесничества. Площадь пробы составляет 0,23 га. Это придорожные лесные насаждения. Мезорельеф – ровная поверхность водораздела. Состав древостоя 10Т. Это культуры тополя 16 летнего возраста. Класс бонитета тополя I. Схема смешения пород Т-Т-Т-Т. Расстояние между рядами тополя 3,5 м, между тополем и ивой красной – 5,0 м. Расстояние в ряду между деревьями составляет 0,75 м.

Степень покрытия травами составляет 90-95%. Живой напочвенный покров включает: пижма обыкновенная, тысячелистник, зверобой продырявленный, земляника лесная, вьюнок полевой, чертополох, бодяк полевой, полынь широколистная, колокольчик скученный, девясил высокий, живокость кленовидная, цикорий обыкновенная, цветонос длинный, полынь чернобыльник, колокольчик сибирский, клевер гибридный, клевер посевной, осот полевой, тмин обыкновенный. Тополевник разнотравный произрастает на коричнево-бурой лесной тяжелосуглинистой почве.

Пробная площадь 2 заложена в зоне деятельности Кзыл-Юлдузского лесничества. Площадь пробы составляет 0,38 га. Это придорожные лесные насаждения. Мезорельеф – ровная поверхность водораздела. Состав древостоя 10Т. Это культуры тополя 35 летнего возраста, произрастающие по

I классу бонитета. Схема смешения пород Т-Т-Т-Т. Расстояние между рядами тополя 2,5-3,0 м, а расстояние в ряду между деревьями составляет 0,75 м. В подлеске имеются рябина обыкновенная, клён американский.

Степень покрытия травами составляет 55-60%. Живой напочвенный покров представлен следующими растениями: земляника, полынь, мятлица, хвощ луговой, репешок мягкий, осот, колокольчик скученный, ясменник, пижма обыкновенная, подмаренник, вейник лесной, бессмертник песчаный, чертополох курчавый, колокольчик персиколистный, камнеломка, тмин. Тополёвник рябиново-злаковый произрастает на коричнево-бурой лесной тяжело-суглинистой почве.

Пробная площадь 3 заложена в зоне деятельности Кзыл-Юлдузского лесничества. Площадь пробы составляет 0,19 га. Мезорельеф – ровная поверхность водораздела. Придорожные лесные насаждения имеет состав древостоя 10Т и представлены культурами тополя 38 летнего возраста. Насаждение тополя произрастает по I классу бонитета. Схема смешения пород Ак-Т-Т-Т. Расстояние между рядами тополя 3,5 м, между тополем и акацией желтой – 4,5 м. Расстояние в ряду между деревьями составляет 0,75 м. Степень покрытия травами составляет 50-55%.

В живом напочвенном покрове произрастают: колокольчик персиколистный, вейник лесной, глухая крапива, полынь чернобыльник, осот шероховатый, горошек лесной, бодяк разнолистный. Тополёвник разнотравный произрастает на серой лесной среднесуглинистой почве.

Характеристика лесных биогеоценозов показывает, что тополевые культуры имеют высокую продуктивность и произрастают на богатых почвах. В лесных биогеоценозах имеется довольно богатый напочвенный покров. Тополёвые биогеоценозы являются хранилищем биологического разнообразия растений в условиях исследуемого региона.

Пробные площади нами заложены в двух видах защитных лесных насаждений:

- придорожные защитные тополевые насаждения (пробная площадь №1);

- полезавитные топовые насаждения (пробные площади №2 и №3).

Исследования показывают, что придорожные тополевые насаждения созданы породой тополь-гибрид-38. А полезащитные насаждения - из тополя бальзамического. При этом на пробных площадях №2 и №3 насаждения тополя сильно захламлены, здесь своевременно не проведены рубки ухода за лесом. В то же время на пробной площади №3 под пологом тополевого древостоя нами выявлен подрост ели обыкновенной, который хотя и редкий, но жизнеспособный.

Таблица 4.3

Распределение деревьев тополя по ступеням толщины
на пробной площади 1

Количество учтенных деревьев, шт / %	Ступени толщины, см														
	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
254	16	22	24	18	26	30	20	18	16	18	14	14	10	5	3
100	6,3	8,7	9,4	7,1	10,2	11,8	7,9	7,1	6,3	7,1	5,5	5,5	3,9	2,0	1,2
Статистические показатели															
Средний диаметр, М, см	Ошибка среднего, m, см			Среднее квад- ратическое отклонение, σ, см				Коэффициент изменчивости, V, %				Точность опыта, Р, %			
10,6	0.16			2,54				24,0				1,51			

Таблица 4.4

Распределение деревьев тополя по ступеням толщины
на пробной площади 2

Количество учтенных де- ревьев, шт / %	Ступени толщины, см																	
	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
220	4	6	9	7	11	19	16	20	22	38	18	15	10	6	7	5	5	2
100	1,8	2,7	4,1	3,2	5,0	8,6	7,3	9,1	10,0	17,3	8,2	6,8	4,5	2,7	3,2	2,3	2,3	0,9
Статистические показатели																		
Средний диаметр, М, см	Ошибка среднего, m, см			Среднее квад- ратическое отклонение, σ, см				Коэффициент изменчивости, V, %				Точность опыта, Р, %						
18,8	0.24			3,56				18,9				1,28						

Таблица 4.5

Количество ученных де- ревьев, шт / %	Ступени толщины, см																	
	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	32
209	5	4	11	7	13	16	13	21	27	24	19	15	8	10	7	3	5	1
100	2,4	1,9	5,3	3,3	6,2	7,7	6,2	10,0	13,0	11,5	9,1	7,2	3,8	4,8	3,3	1,4	2,4	0,5
Статистические показатели																		
Средний диаметр, М, см	Ошибка среднего, m, см			Среднее квад- ратическое отклонение, σ , см				Коэффициент изменчивости, V, %				Точность опыта, P, %						
21,6	0.28			4.07				18.8				1.30						

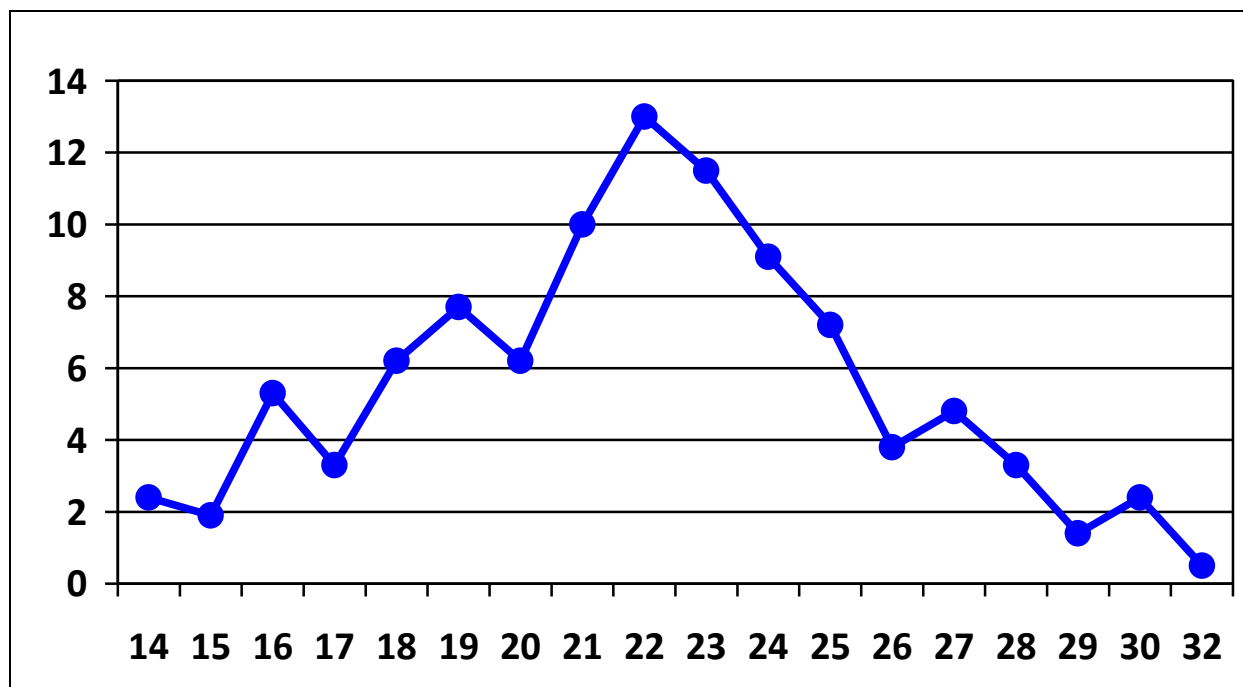


Рис. 4.11. Распределение деревьев тополя ПП 3 по ступеням толщины, %

Вычисление статистических параметров распределения диаметров деревьев тополя на пробных площадях производилось по формулам:

1) средняя арифметическая:

$$M = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n X_i$$

2) среднее квадратическое 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:

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

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

- ошибка среднего варьирует в пределах 0,16-0,28 см;
- среднеквадратическое отклонение изменяется от 2,54-4,07;
- коэффициент изменчивости составляет 18,8-24,0%;
- точность опыта равна 1,51-1,30%.

Распределение деревьев тополя по ступеням толщины на пробной площади №1 свидетельствует о левой асимметрии. Это говорит о том, что в молодом насаждении тополя гибрид-38 хорошо сохранились и экземпляры диаметром 6-9 см. Значит в придорожных защитных тополевых насаждениях для всех экземпляров тополя достаточно имеется экологических условий для роста и развития всех деревьев.

Распределение деревьев тополя по ступеням толщины на пробной площади №2 свидетельствует о том, что кривая распределения близкая к нормальной. Это 35-летние насаждения тополя бальзамического, где с возрастом древостоя начинает появляться законы нормального распределения. Наибольший процент деревьев имеют экземпляры от 18 до 20 см.

Распределение деревьев тополя по ступеням толщины на пробной площади №3 свидетельствует о том, что кривая распределения деревьев тополя очень близка к нормальной. Значит, что 38-летние деревья тополя по распределению по диаметру более близки к закономерностям нормального распределения. В этом насаждении наибольший процент деревьев имеет экземпляры диаметром от 21 до 24 см.

Изучение распределения деревьев по диаметру позволяет понять внутренние закономерности роста и развития деревьев в составе древостоев.

5. САНИТАРНОЕ СОСТОЯНИЕ ЗЕЛЕННЫХ НАСАЖДЕНИЙ

Нами изучено санитарное состояние придорожных тополёвых насаждений. При проведении пересчёта по диаметру на пробных площадях, согласно Санитарным правилам в лесах Российской Федерации, деревья берёзы повислой были распределены по категориям состояния: без признаков ослабления, ослабленные, сильно ослабленные, усыхающие, сухостой текущего года (свежий), сухостой прошлых лет (старый).

Данные таблицы показывают, что в культурах тополя всех пробных площадей абсолютно преобладают здоровые деревья (без признаков ослабления) – 64-86 %. Доля ослабленных и сильноослабленных деревьев тополя в изученных древостоях составляет 10-25 %, а количество усыхающих деревьев 2-5%.

Наилучшей устойчивостью обладают культуры тополя гибрид-38 пробной площади 1, где количество деревьев без признаков ослабления составляет 83%, а сухостойных - 3 %. В культурах тополя пробной площади 3 характерно наименьшее количество здоровых (53%) и наибольшее количество сухостойных (9%) деревьев тополя. В дальнейшем, по-видимому, будет наблюдаться тенденция увеличения доли усыхающих деревьев в тополёвнике рябиново-злаком пробной площади 2. В тополёвнике разнотравном пробной площади 2 количество здоровых деревьев составляет 62%, а сухостойных – 6%.

Сухая погода лета 2010 года наиболее отразилась в тополельнике 35 летнего возраста, где характерен и наибольший запас сухостойных деревьев. Менее устойчивы чистые тополёвники и не пройденные рубками ухода. В насаждениях встречаются: сухостой, валеж, двувершинность, искривленность, суховершинность. Благоприятно на состояние насаждений тополя влияют омолаживающие рубки, наличие на опушке кустарников.

Таблица 5.1

Распределение деревьев тополя на пробных площадях
по категориям состояния

№ ПП	Категория состояния деревьев, их количество в %					
	без при- знаков ос- лабления	ослаблен- ные	сильно ос- лабленные	усыхаю- щие	сухостой текущего года (свежий)	сухостой прошлых лет (старый)
1	83	9	3	2	1	2
2	62	15	13	4	2	4
3	53	19	14	5	2	7

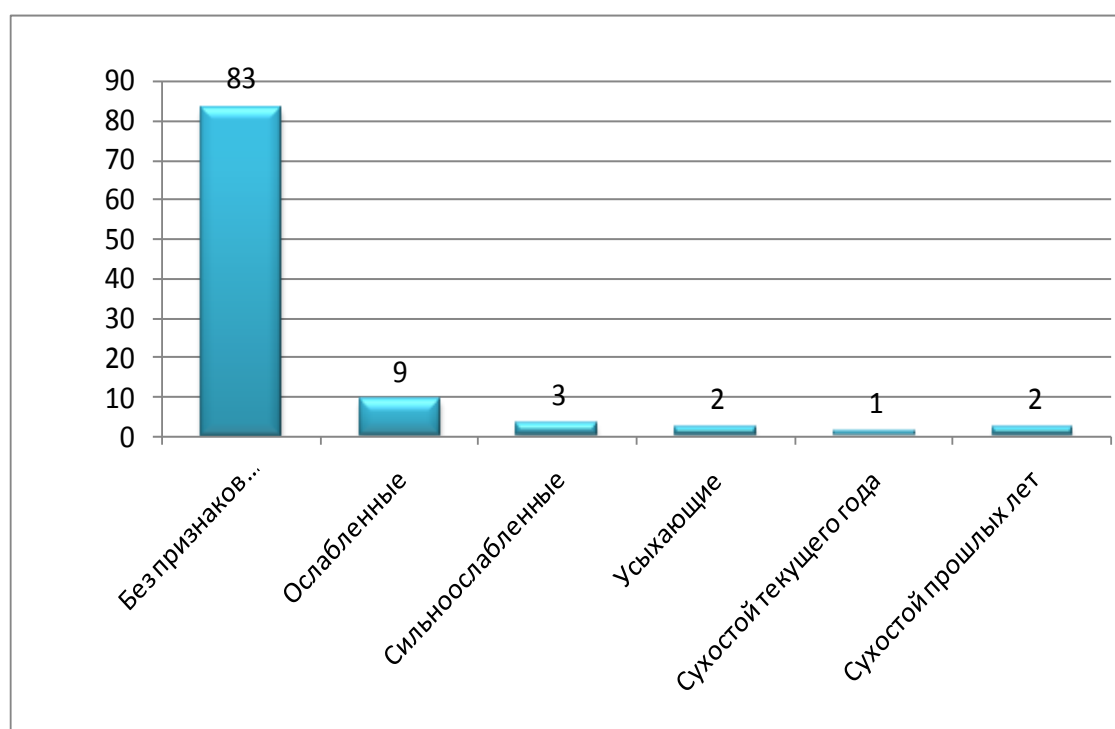


Рис 5.1. Распределение деревьев тополя по категориям состояния, % (ПП 1)

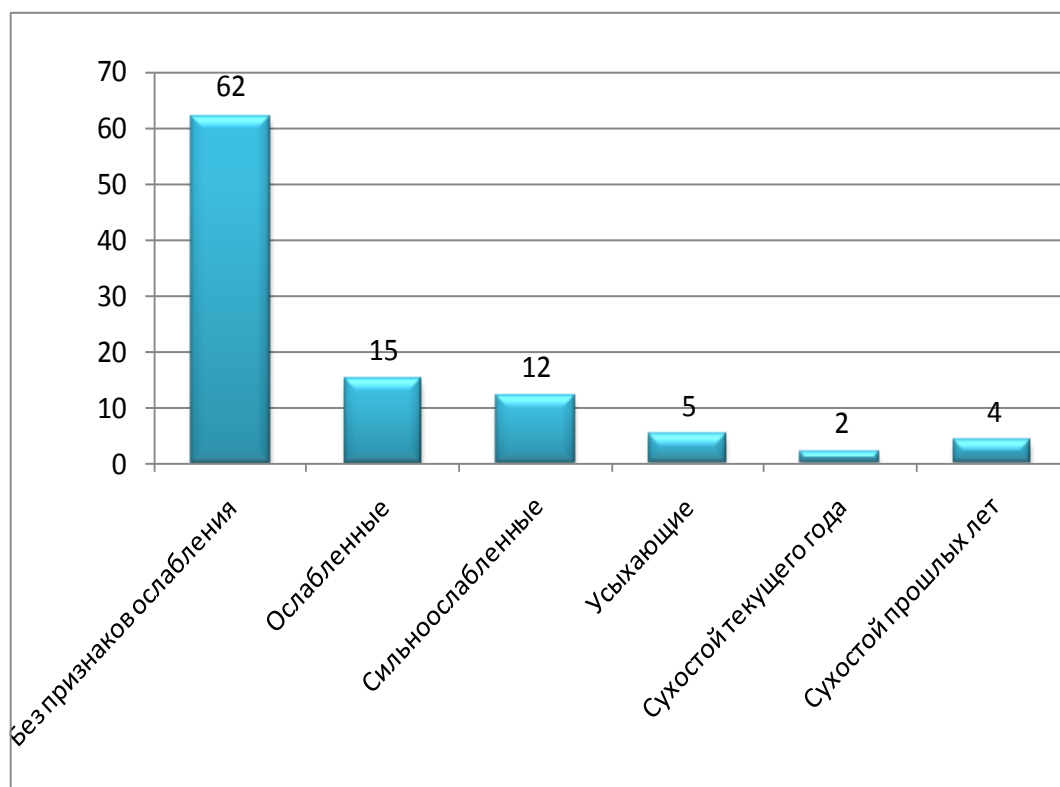


Рис.5.1. Распределение деревьев тополя по категориям состояния, % (ПП 2)

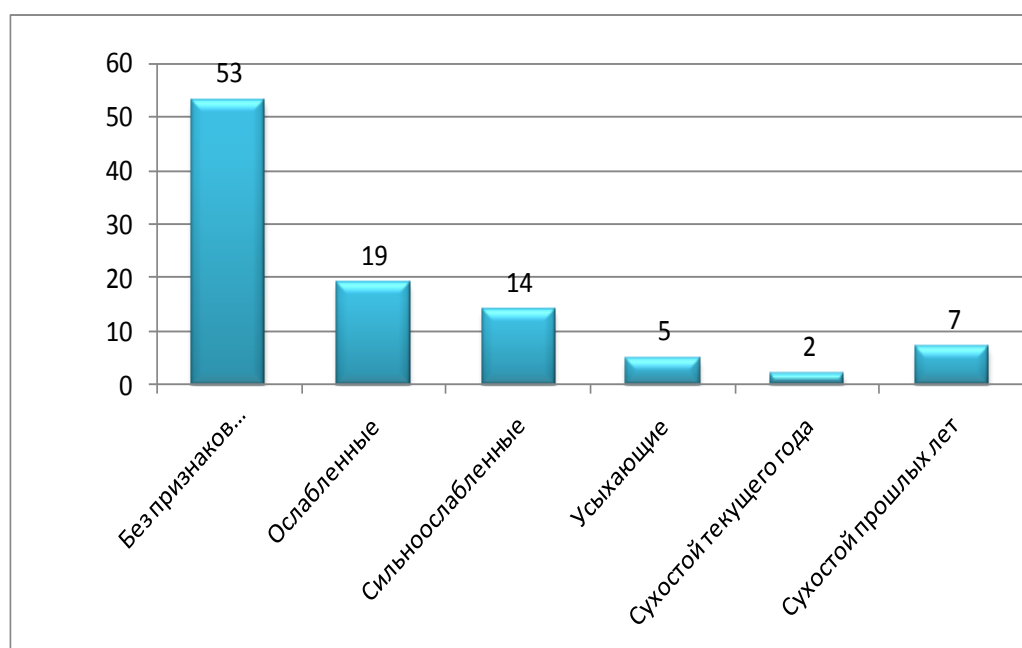


Рис.5.2. Распределение деревьев тополя по категориям состояния, % (ПП 3)

Таблица 5.2

Количество деревьев тополя в различных категориях
санитарного состояния (ПП1)

Категория санитарного состояния	Ступени толщины, см															Итого шт
	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	
Без признаков ослабления	12	16	15	14	22	27	15	15	9	17	14	11	9	4	3	203
Ослабленные	2		5	2			4		4			3	1	1		22
Сильно ослабленные		3			2				2							7
Усыхающие			2			3										5
Сухостой текущего года	1			1				1								3
Сухостой прошлых лет		2	1		1			1								5
Итого, шт	15	21	23	17	25	30	19	17	15	17	14	14	10	5	3	245
%	6,3	8,7	9,4	7,1	10,2	11,8	7,9	7,1	6,3	7,1	5,5	5,5	3,9	2,0	1,2	100

Таблица 5.3

Количество деревьев тополя в различных категориях
санитарного состояния (ПП2)

Категория санитарно- го состоя- ния	Ступени толщины, см																		Итого, шт
	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	
Без при- знаков ослабле- ния	1		3	3	4	15	13	12	11	32	16	6	5	2	5	2	5	1	136
Ослаб- ленные			2		2		3	6	3	4		6	3	1	2			1	33
Сильно- ослаб- ленные	2	5		4	3				7		2	1		2		3			29
Усы- хающие			3			1		2				2	1						9
Сухостой текущего года		1			2				1										4
Сухостой прошлых лет	1		1			3				2			1	1					9
Итого, шт	4	6	9	7	11	19	16	20	22	38	18	15	10	6	7	5	5	2	220
%	1,8	2,7	4,1	3,2	5,0	8,6	7,3	9,1	10,0	17,3	8,2	6,8	4,5	2,7	3,2	2,3	2,3	0,9	100

Таблица 5.4

Количество деревьев тополя в различных категориях
санитарного состояния (ППЗ)

Категория санитарного состояния	Ступени толщины, см																		Итого, шт
	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	32	
Без признаков ослабления				4	5	7	2	14	18	18	17	5	5	4	7		5		111
Ослабленные		1	3	3	4		3	5		5		6	3	4		2		1	40
Сильноослабленные			2		3	6	6		8		2	1		2		1			29
Усыхающие	3		4					2				1							10
Сухостой текущего года		3			1														4
Сухостой прошлых лет	2		2			3	2		1	1		2			2				15
Итого, шт	5	4	11	7	13	16	13	21	27	24	19	15	8	10	7	3	5	1	209
%	2,4	1,9	5,3	3,3	6,2	7,7	6,2	10,0	13,0	11,5	9,1	7,2	3,8	4,8	3,3	1,4	2,4	0,5	100

6. ПОЧВЕННЫЕ УСЛОВИЯ ФОРМИРОВАНИЯ ТОПОЛЁВЫХ ФИТОЦЕНОЗОВ

В исследуемом районе нами проведены исследования почвенно-экологических условий произрастания хвойных насаждений. В данном разделе приводятся результаты исследования физических и физико-химических свойств почв.

При выделении типов и подтипов почв лесных насаждений за основу был принят систематический список почв Среднего Поволжья и Южного Урала, предложенный в работах А.Х.Гаизуллиной и А.Т.Сабирова (1997) и А.Т.Сабирова и А.Х.Гаизуллиной (2001). Нами выделены следующие типы почв: серые лесные, коричнево-бурые лесные и рендзины. В ходе исследования нами под пологом лесных фитоценозов выявлены серые лесные, коричнево-бурые лесные почвы.

6.1. Серые лесные почвы

Серые лесные почвы в условиях Предкамья Республики Татарстан являются значительно распространенными. Они формируются на породах различного происхождения, в основном тяжелого гранулометрического состава.

Подтип темно-серые лесные почвы. Изучена серая лесная тяжелосуглинистая почва, сформированная на лессовидном суглинке (ПП4). В составе древостоя произрастают ель европейская, сосна обыкновенная, единично встречаются береза повислая и вяз шершавый. Живой напочвенный покров пышный, состоит из зверобоя, тысячелистника, земляники, горошка, полыни обыкновенной, бодяка полевого, молочая прутьевидного, горчака желтого, малины. Строение профиля почвы: $A_0 = 2 \text{ см} + A_1^1 = 20 \text{ см} + A_1^{11} = 39 \text{ см} + AB = 58 \text{ см} + Bt = 86 \text{ см} + BC = 113 \text{ см} + C = 180 \text{ см}$. Вскипание от соляной кислоты не выявлено. Уровень грунтовых вод не обнаружен. Для иллюстра-

ции морфологического строения серой лесной почвы приведем описание разреза:

АО 0-2см. Лесная подстилка, состоит из полуразложившегося хвои, веточек, пронизан корнями растений, типа мультимодер, переход ясный.

A1¹ 2-20 см. Гумусовый горизонт, темно-серого цвета, комковато-зернистой структуры, тяжелосуглинистый, имеется много корней, свежий, переход заметный по окраске.

A1¹¹ 20-39 см. Гумусовый горизонт темно-серой окраски, свежий, комковатый, тяжелосуглинистый, много корней, переход заметный.

AB 39-58 см. Переходный горизонт буровато-темно-серой окраски, комковато-ореховатой структуры, уплотнен, тяжелосуглинистый, свежий, пронизан корнями растений, переход постепенный.

Bt 58-86 см. Иллювиальный горизонт коричнево-бурого цвета, ореховатый, плотный, легкоглинистый, свежий, встречаются корни растений, корневины, переход постепенный.

BC 86-113 см. Переходный к материнской породе горизонт бурого цвета, глыбистый, легкоглинистый, плотный, свежий, имеются редкие корни растений, корневины, гумусовые затёки, переход заметный.

C 113-180 см. Материнская порода, бурого цвета с желтым оттенком, лессовидный суглинок, плотный, свежий. Вскипание от соляной кислоты не выявлено. Грунтовые воды не вскрыты.

Серые лесные почвы, по сравнению с серыми лесными почвами, характеризуется более мощным и гумусированным горизонтом A1 (32–37см) темно-серого цвета, хорошо оструктуренный; иллювиальный горизонт отличается довольно выраженной ореховатой структурой. Содержание гумусовых веществ в горизонте A1 достигает 6,5-8,7%, закономерно, что благоприятно для произрастания тополевых насаждений.

Таблица 6.1

Физико-химические свойства серой лесной почвы пробной площади 3

Горизонт и мощ- ность, см		рН		Гидролит. кислот- ность	Обменные основания		
		вод- ный	соле-вой		Ca++	Mg++	сумма
		мг-экв /100 г почвы					
	%						
АО 0-2	75,9 ^x	6,10	5,42	22,7	54,3	12,1	66,4
A1 2-39	8,05	5,35	4,19	5,9	17,0	5,3	22,3
AB 39-58	3,54	5,40	4,22	5,2	12,0	4,8	16,8
Bt 58-86	1,12	5,04	3,79	5,5	21,4	5,0	26,4
BC 86-113	0,50	5,54	4,23	2,8	23,0	4,4	27,4
C 113-180	-	5,88	4,62	3,3	20,4	2,9	23,3

Гумусовые затеки доходят до материнской породы. Накопление органического вещества в профиле темно-серых лесных почв лесомелиоративных насаждений повышает плодородие почв и продуктивность фитоценозов.

Гранулометрический состав серых лесных почв характеризуется тяжелым гранулометрическим составом. Структурный состав темно-серой лесной почвы представлен в таблице где видно, что почвы имеет хорошо выраженный структурный состав. Крупные комки и мелкие глыбы в гумусовом горизонте незначительны.

Вниз по профилю количество фракции размером агрегатов более 10 мм увеличиваются, наибольшее значение они имеют в иллювиальном горизонте. Высокое содержание фракций от 1 до 7 мм в гумусовом горизонте обуславливает благоприятный водно-воздушный режим в серых лесных почвах.

Таблица 6.2

Структурный состав серой лесной почвы (разрез 3)

Горизонт и мощность, см	Размер структурных отдельностей, мм; содержание фракций, %									K ₁ *
	более 10	10-7	7-5	5-3	3-2	2-1	1-0.5	0.5-0.25	менее 0.25	
A1 2-39	8,0	6,2	7,1	12,0	15,5	26,9	8,2	9,6	6,5	5,9
AB 39-58	9,5	2,8	4,8	15,6	18,2	22,4	7,6	11,3	7,8	4,8
Bt 58-86	27,4	12,8	10,3	14,1	9,3	15,9	2,2	4,6	3,4	2,2

K₁ * - коэффициент структурности

Содержание подвижных соединений фосфора и калия в темно-серых лесных почвах варьирует от среднего до высокого, с наибольшим количеством в лесной подстилке. Происходит также и биогенное накопление элементов питания в перегнойно-аккумулятивном горизонте A1. В минеральной час-

ти профиля содержание подвижных элементов во многом определяется минералогическим составом почвообразующей породы.

Лесная подстилка и гумусовый горизонт с высоким количеством органического вещества имеют наибольшие значения гидролитической кислотности. В составе поглощенных катионов преобладает кальций. Насыщенность основаниями темно-серой лесной почвы высокая. Это обусловлено богатством элементами материнской породы – лессовидным суглинком.

Согласно данным А.Г.Бондарева и И.В.Кузнецовой (1988), почвы имеют оптимальные параметры структурного состояния, если содержание агрегатов размером 0.25-10 мм составляет 70-80% (по сухому просеиванию). По шкале оценки структурного состояния почв, предложенной С.И.Долговым и П.У.Бахтиным (1980), хорошей и отличной структурой обладают почвы, содержание более 60% агрегатов размером 0.25-10 мм сухого просеивания. Исходя из этих параметров, изученная темно-серая лесная почва обладает близким к оптимальному или оптимальным (лесоводственно ценным) структурным состоянием.

Под лесными насаждениями восточных районов Предволжья Республики Татарстан могут формироваться хорошо отструктуренные почвы. Это более выражено при наличии богатой карбонатами почвообразующей породы. Благоприятные физические свойства, наряду с богатством химического состава почв, способствуют высокой продуктивности лесной растительности. Продуктивные леса хорошо выполняют водорегулирующие, водоохраные и почвозащитные функции.

6.2. Коричнево-бурые лесные почвы

В Среднем Поволжье широко распространены пермские отложения, которые представлены двумя ярусами: казанским и татарским (Селивановский, 1962). Данные геологические породы характеризуются высоким содержанием железа, алюминия, карбонатностью, слоистостью. Эти пермские отложения оказывают существенное влияние на направление почвообразования и свойства формирующихся из них почв.

В решение проблемы генезиса и оценки лесорастительных свойств бурых лесных почв в Среднем Поволжье значительный вклад были внесены учеными А.Х. Газизуллиным и А.Т. Сабировым (1993, 1997). Данными учёными установлено, что в автоморфных условиях для почв, формирующихся под пологом широколиственных и смешанных хвойно-лиственных фитоценозов на пермских красноцветных отложениях, более всего присущи процессы буроземообразования. Богатство химического состава пермских отложений, особенно оксидами железа и карбонатами кальция, высокий биоклиматический потенциал природных ландшафтов региона обуславливают протекание процессов гумусонакопления и бурозёмобразования в почвах, формирующихся на пермских породах. В результате этого, подчеркивают они, обеспечивается высокая продуктивность лесных биогеоценозов и интенсивный биологический круговорот веществ.

А.Х. Газизуллин и А.Т. Сабиров (1997) в пределах Среднего Поволжья и Предуралья выделяют бурозёмы на пермских красноцветных отложениях, названные ими как коричнево-бурые лесные почвы. В процессе изучения почв нами установлено, что под пологом хвойных лесных насаждений протекают процессы бурозёмобразования.

Выделена коричнево-бурая лесная типичная почва. Для иллюстрации морфологического строения приведем описание профиля коричнево-бурой лесной среднесуглинистой почвы на элювии пермских отложений,

заложенного под пологом тополевого разнотравного (разрез 2). Почвенный профиль заложен в придорожной полосе.

В фитоценозе имеется тополь гибрид-38, в травяном покрове распространены звездчатка злаковидная, мятлик обыкновенный, земляника лесная.

Строение почвенного профиля следующее:

АО 0-4 см. Бурая лесная подстилка, рыхлая, однослойная, состоит из опада хвои, веточек, коры, травянистых растений, типа мультимодер, переход ясный.

А1 4-23 см. Темно-серый с коричневатым оттенком гумусовый горизонт, рыхлый, комковато-зернистой структуры, свежий, среднесуглинистый, переплетен корнями растений, переход постепенный.

АВ 23-45 см. Коричневато-бурого цвета переходный горизонт, плотноватого сложения, комковато-ореховатой структуры, тяжелосуглинистый, свежий, имеются корни растений, переход постепенный.

Вt 45-96 см. Красновато-коричнево-бурой окраски иллювиальный горизонт, ореховатый, плотный, тяжелосуглинистый, свежий, имеются корни, корневины, переход постепенный.

ВС 96-128 см. Переходный горизонт красновато-бурого цвета с желтым оттенком, ореховатый, плотный, тяжелосуглинистый, свежий, встречаются корни и корневины, переход постепенный.

С1 128-204 см. Материнская порода: желтовато-коричнево-бурая, почти бесструктурная, плотная, тяжелосуглинистая, свежая. Грунтовые воды не вскрыты.

Характерными морфологическими признаками коричнево-бурых лесных почв являются: наличие сильноразложившейся или среднеразложившейся лесной подстилки, гумусовый горизонт имеет хорошую оструктуренность, суглинистый механический состав, иллювиальный горизонт ореховатую структуру, доминирование красно-коричнево-бурой окраски по всему

профилю. Коричнево-бурым лесным почвам характерны следующие морфологические признаки: гумусированный перегнойно-аккумулятивный горизонт A1 с водопрочной комковато-зернистой структурой, выраженный коричнево-бурого цвета иллювиальный горизонт; насыщенность материнской породы карбонатами.

Биогеоценозы пробных площадей имеют хорошо разложившуюся лесную подстилку, что отражает интенсивный биологический круговорот веществ в защитных лесах Предволжья Республики Татарстан.

Верхние горизонты почв по гранулометрическому составу изменяются от среднесуглинистого до легкоглинистого. Максимальные величины физической глины и илистых частиц присущи иллювиальному горизонту. К материнской породе содержание тонкодисперсных частиц снижается.

Анализ агрегатного состава коричнево-бурой лесной почвы свидетельствует о высокой оструктуренности гумусового слоя. В верхнем горизонте содержание крупных комков незначительное. С глубиной количество фракции размером более 10 мм резко возрастает. Суммарное содержание фракций крупнее 1 мм в гумусовом горизонте составляет более 60%. Вниз по профилю уменьшаются величины коэффициента структурности, комковато-зернистая структура сменяется ореховатой структурой.

Таблица 6.3

Структурный состав коричнево-бурой лесной почвы разреза 2

Горизонт и мощность, см	Размер структурных отдельностей, мм; содержание фракций, %									K ₁ *
	более 10	10-7	7-5	5-3	3-2	2-1	1- 0.5	0.5- 0.25	менее 0.25	
A1 4-23	8,1	8,2	21,0	29,1	9,2	13,8	5,2	2,0	3,4	7,7
AB 23-45	15,4	18,4	26,1	20,2	5,3	6,9	2,1	3,7	1,9	4,8
Bt1 45-96	28,0	13,9	17,8	14,3	7,7	10,6	4,0	2,9	0,8	2,5

K₁ * - коэффициент структурности

7. МЕРОПРИЯТИЯ ПО ФОРМИРОВАНИЮ УСТОЙЧИВЫХ ЗАЩИТНЫХ ЛЕСНЫХ НАСАЖДЕНИЙ

В тополёвых насаждениях необходимо проводить рубки ухода. Согласно «Наставлениям по рубкам ухода в равнинных лесах Европейской части России (Москва, 1994)» рубки ухода в насаждениях тополевых хозяйственных секций включает:

- Высокопродуктивные тополевые насаждения искусственного и естественного происхождения, образуемые в основном тополем черным или осокорем (*Populus nigra*) тополем белым или серебристым (*P. alba*), тополем канадским (*P. deltoides*) и другими видами, выращиваются в лесостепном лесохозяйственном округе, реже в округе хвойно-широколиственных лесов равнинной европейской части России на богатых аллювиальных супесчаных с прослойками суглинка и легкосуглинистых почвах пойм рек, днищ оврагов, а в посадках - и в других различных условиях.

- Рубками ухода формируются чистые и с примесью других пород тополевые насаждения многоцелевого назначения для получения древесины - сырья целлюлозно-бумажного и спичечного производств, насаждения защитного назначения для укрепления берегов рек, в низких местах пойм рек и по оврагам, а также рекреационного и другого целевого назначения.

- Уход за тополевыми (быстрорастущими) древостоями необходимо начинать рано, в 2-4 года, уделяя особое внимание формированию качественных стволов и хорошо развитых крон лучших деревьев. Из числа оставленных деревьев отбираются 400-500 относительно равномерно размещенных лучших экземпляров на 1 га, у которых при плохом очищении от сучьев производят обрезку нижних ветвей на 1/3 высоты ствола. Имеющиеся кустарники сохраняются. Удаляются больные, отставшие в росте, с плохой формой ствола деревья.

- Уход в молодняках с целью исключения задернения почвы ведется слабой или умеренной интенсивности (20-30% по массе) с частой повторяемостью (3-5 лет), не допуская снижения сомкнутости ниже 0,7.

- В культурах с междурядьями 1,5-2,0 м после смыкания крон в междурядьях (в возрасте 5-6 лет) может допускаться применение схематического метода ухода с вырубкой деревьев через ряд. В оставшихся рядах ведется выборочное удаление нежелательных деревьев (неудовлетворительного санитарного состояния, отставших в росте, с плохой формой стволов и крон). После рубки рядов при наличии задернения почвы целесообразно проводить рыхление междурядий (неглубокую перепашку).

- В насаждениях естественного происхождения осветления и прочистки ведутся так же, как в культурах. Примесь Других пород из числа здоровых деревьев в составе насаждений сохраняется до 2-3 единиц.

- При прореживаниях продолжается уход за отобранными лучшими или целевыми деревьями с заменой части отобранных ранее для целевого выращивания и потерявших по каким-то причинам признаки лучших другими перспективными деревьями с правильно формирующимися кронами и стройными полнодревесными стволами. Примесь других быстрорастущих пород сохраняется в первом ярусе, а из деревьев пород медленнее растущих, чем тополь (клены, липа, вяз и др.), формируется второй ярус, при необходимости производится омолаживание подлеска. Интенсивность прореживания - 15-25% по запасу с периодом повторения 5-8 лет, снижение полноты допускается не ниже 0,7.

- Проходные рубки при необходимости разреживания высокополнотных древостоев (полнотой 0,9 и выше) с наличием значительного количества нежелательных деревьев проводятся интенсивностью 20-30 (до 35%) по запасу для улучшения условий роста лучшим деревьям и получения на них дополнительного прироста. Снижение полноты допускается до 0,7-0,6, повторяемость рубок 7-10 лет.

- Формирование тополевых насаждений осуществляется в основном с использованием метода равномерного разреживания с отбором деревьев в рубку преимущественно из нижней части полога, но также и из верхней с плохой формой ствола (искривленных, с развилками) и сильно разросшейся широкой кроной (очень толстыми сучьями), оказывающих отрицательное влияние на перспективные деревья II, I или III классов роста. В насаждениях, используемых в рекреационных целях, оставляется на выращивание часть деревьев с различной (в т.ч. неправильной, причудливой) формой кроны на полянах, вдоль пешеходных троп и дорог.

- Для проведения ухода в зависимости от возраста, высоты, густоты древостоев и других условий применяются соответственно линейно-пасечные, узко- и среднепасечные технологии с транспортировкой (заготовкой) сортиментов или мелких деревьев. Для реализации схематического метода ухода (в молодняках) применяются линейные технологии с выборкой нежелательных деревьев в оставляемых рядах (полосах).

В работе предлагается проект создания придорожных защитных лесных насаждений из тополя гибрид-38 и ивы красной. Это смешанные лесные культуры из тополя и ивы по схеме: Ив-Т-Т-Т-Ив (3 ряда тополя и 2 ряда ивы). Здесь расстояние между рядами 3,5 м, а в ряду 0,75 м.

Выбор главных и сопутствующих пород. Породный состав культур определяется их назначением, составом, состоянием прилегающих насаждений и лесорастительными условиями. При выборе главной породы учитывается приспособленность её к местным условиям: климатическим, почвенно-грунтовым. В качестве лесообразующих пород выбраны топольгибрид-38 (главная порода) и ива красная (сопутствующая порода). Тип лесорастительных условий – свежая дубрава Д2. Формирование смешанных лесных культур позволяет в дальнейшем формировать устойчивые против фито- и энтомофитов лесные полосы.

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;

- осмотр и отграничение знаками участков, не пригодных для работы машин и орудий, с точки зрения соблюдения правил техники безопасности;
- обозначение вешками трасс для прохода почвообрабатывающих агрегатов в целях обеспечения заданной в проекте ширины междурядий для прямизны и параллельности рядов посадки или посева культур;
- полосную расчистку площади для прохода лесокультурной техники от порубочных остатков, валежника и нежелательной древесной растительности с корчевкой пней или без нее.

Обработка почвы является решающим условием успешного выращивания лесных культур, особенно их приживаемости, сохранности и роста в первые годы жизни. Общая цель обработки почвы сводится к улучшению физических свойств, водного и теплового режима, водного и минерального питания культур. Обработка почвы под лесные культуры должна быть строго зональной. При обработке почвы используют трактор ДТ-75 и лесной плуг ПКЛ–70. Образованные плугом борозды используют для посадки леса.

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.

Выбор схемы смешения зависит от конкретных типов условий место-произрастания, свойств деревьев и кустарников.

Густота лесных культур – это число древесных и кустарниковых растений, выращиваемых на единицу га лесокультурной площади. Измеряется в шт./га.

При создании сплошных культур густота определяется по формуле:

$$\Gamma = 10000/A * B;$$

$$\Gamma = 10000/3 * 0,75 = 4,44 \text{ тыс. шт на га.}$$

B – шаг посадки, м; A – расстояние между рядами, м.

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, свежая	Д ₂ , коричнево-бурая лесная тяжелосуглинистая, свежая
3. Категория лесокультурной площади	пашня	пашня
4. Обработка почвы под лесные культуры	Частичная, бороздами, глубина 20 см, ДТ-75+ ПКЛ-70, лето-осень	Частичная, бороздами, глубина 20 см, ДТ-75+ ПКЛ-70, лето-осень
5. Культивируемые породы: главная сопутствующая	Тополь гибрид-38	Тополь гибрид-39 Ива красная
6. Схема лесных культур	Т-Т-Т-Т	Ив-Т-Т-Т-Ив
8. Расстояние между рядами (м) между посадочными местами в ряду	3,0 x 0,75	3,5 x 0,75
9. Первоначальная густота культур тыс.шт. на 1 га	4,44	3,81
10. Метод искусственного лесовосстановления. Возраст посадочного материала. Приём заделки корней. Орудия и срок посадки	Мех. посадка семян тополя – 2 года, полужасыпка, весна, ДТ-75+МЛУ-1	Мех. посадка семян тополя – 2 года, ивы – 2 года, полужасыпка, весна, ДТ-75+МЛУ-1
11. Агротехнический уход культивацией междурядий, 6-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
12. Лесоводственный уход, виды	5-7 лет, освещение, «Хускварна»	5-7 лет, освещение, «Хускварна»

Применяем механизированную посадку с использованием лесопосадочных машин. Посадку планируем в весенний период, это обеспечивает хорошую приживаемость лесных культур. Во время создания сплошных культур используем следующий посадочный материал: 2-х летние сеянцы тополя и

ивы. Культуры создаются из посадочного материала, соответствующему стандарту. Перед посадкой производит сортировку материала в зависимости от высоты стволика, диаметра корневой шейки и длины корневой системы. Затем делают временную прикопку.

При создании сплошных культур используем посадку с полужасыпкой и сажают с машиной МЛУ–1 в борозды, проложенные плугом ПКЛ–70 . Схема типов лесных культур приведена в таблице 6.1. Мероприятия, способствующие повышению приживаемости, сохранности лучшего росту посевов и посадок называется уходами. Применяют ухода агротехнические и лесоводственные.

В сплошных культурах агротехнический уход проводят с рыхлением в бороздах с КРН-2,8. Лесоводственный уход - это уход за культурами после смыкания заключается в формирование состава. 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 деревья, мешающие росту культур. Осветление проводят кусторезом «Секор – 3 », ПРЧ – бензопилой МП – 5 , Урал – 2 и «Хускварна».

Топольные насаждения широко применяются в защитных полосах. Это определено целым рядом ценных биологических свойств тополей: быстрым ростом, устойчивостью против загрязнения окружающей среды, хорошим вегетативным размножением. Смешанные лесные насаждения более устойчивы к болезням леса, продуктивны, эффективнее выполняют различные защитные функции, санитарно-гигиеническую, эстетическую роль. Защитные насаждения повышают экологическую обстановку природных ландшафтов.

Согласно «Наставлениям по рубкам ухода в равнинных лесах Европейской части России (Москва, 1994)» рубки ухода в насаждениях топольных хозяйственных секций включает:

- Высокопродуктивные тополевые насаждения искусственного и естественного происхождения, образуемые в основном тополем черным или осокорем (*Populus nigra*) тополем белым или серебристым (*P. alba*), тополем канадским (*P. deltoides*) и другими видами, выращиваются в лесостепном лесохозяйственном округе, реже в округе хвойно-широколиственных лесов равнинной европейской части России на богатых аллювиальных супесчаных с прослойками суглинка и легкосуглинистых почвах пойм рек, днищ оврагов, а в посадках - и в других различных условиях.

- Рубками ухода формируются чистые и с примесью других пород тополевые насаждения многоцелевого назначения для получения древесины - сырья целлюлозно-бумажного и спичечного производств, насаждения защитного назначения для укрепления берегов рек, в низких местах пойм рек и по оврагам, а также рекреационного и другого целевого назначения.

- Уход за тополевыми (быстрорастущими) древостоями необходимо начинать рано, в 2-4 года, уделяя особое внимание формированию качественных стволов и хорошо развитых крон лучших деревьев. Из числа оставленных деревьев отбираются 400-500 относительно равномерно размещенных лучших экземпляров на 1 га, у которых при плохом очищении от сучьев производят обрезку нижних ветвей на 1/3 высоты ствола. Имеющиеся кустарники сохраняются. Удаляются больные, отставшие в росте деревья.

- Уход в молодняках с целью исключения задернения почвы ведется слабой или умеренной интенсивности (20-30% по массе) с частой повторяемостью (3-5 лет), не допуская снижения сомкнутости ниже 0,7.

- В культурах с междурядьями 1,5-2,0 м после смыкания крон в междурядьях (в возрасте 5-6 лет) может допускаться применение схематического метода ухода с вырубкой деревьев через ряд. В оставшихся рядах ведется выборочное удаление нежелательных деревьев (неудовлетворительного санитарного состояния, отставших в росте, с плохой формой стволов и крон). После вы-

рубки рядов при наличии задернения почвы целесообразно проводить рыхление междурядий (неглубокую перепашку).

- В насаждениях естественного происхождения осветления и прочистки ведутся так же, как в культурах.

- При прореживаниях продолжается уход за отобранными лучшими или целевыми деревьями с заменой части отобранных ранее для целевого выращивания и потерявших по каким-то причинам признаки лучших другими перспективными деревьями с правильно формирующимися кронами и стройными полнодревесными стволами. Примесь других быстрорастущих пород сохраняется в первом ярусе, а из деревьев пород медленнее растущих, чем тополь (клены, липа, вяз и др.), формируется второй ярус, при необходимости производится омолаживание подлеска. Интенсивность прореживания - 15-25% по запасу с периодом повторения 5-8 лет, снижение полноты допускается не ниже 0,7. Проходные рубки при необходимости разреживания высокополнотных древостоев (полнотой 0,9 и выше) с наличием значительного количества нежелательных деревьев проводятся интенсивностью 20-30 (до 35%) по запасу для улучшения условий роста лучшим деревьям. Снижение полноты допускается до 0,7-0,6, повторяемость рубок 7-10 лет.

- Формирование тополевых насаждений осуществляется в основном с использованием метода равномерного разреживания с отбором деревьев в рубку преимущественно из нижней части полога, но также и из верхней с плохой формой ствола (искривленных, с развилками) и сильно разросшейся широкой кроной (очень толстыми сучьями), оказывающих отрицательное влияние на перспективные деревья II, I или III классов роста. В насаждениях, используемых в рекреационных целях, оставляется на выращивание часть деревьев с различной (в т.ч. неправильной, причудливой) формой кроны на полянах, вдоль пешеходных троп и дорог.

ВЫВОДЫ

1. Исследованные тополёвые фитоценозы представлены тополёвником разнотравным и тополёвником рябиново-злаковым. Это придорожные и полезащитные лесные насаждения. Тополёвые насаждения искусственного происхождения имеют II-IV класс возраста, характеризуются высокой продуктивностью (произрастают по I классу бонитета). Они одноярусные. Средний диаметр насаждений варьирует в пределах 10.8-22.0 см, средняя высота в пределах 9.9-19.8 м. Запас насаждений составляет 124.6-216.3 м³/га.

2. Наилучшей устойчивостью обладают культуры тополя гибрид-38 пробной площади 1, где количество деревьев без признаков ослабления составляет 83%, а сухостойных - 3 %. В культурах тополя пробной площади 3 характерно наименьшее количество здоровых (53%) и наибольшее количество сухостойных (9%) деревьев тополя. На ПП №2 количество здоровых деревьев равно 62%. Наименее устойчивы тополёвые насаждения, своевременно не пройденные рубками ухода.

3. Исследованные тополёвые фитоценозы произрастают на серых лесных среднесуглинистых почвах, образованных на лессовидных суглинках, и коричнево-бурых лесных тяжелосуглинистых почвах, развитых на пермских породах. Почвы имеют развитый профиль, рыхлое сложение верхних горизонтов, переходящую в плотное в нижних горизонтах, хорошую структуру (превалируют агрегаты размером 3-7 мм), насыщены органическим веществом (содержание гумуса в горизонте А1 до 5-7%). Исследованные почвы характеризуются высокими лесорастительными свойствами.

4. Создание смешанных культур из тополя гибрид-38 и ивы красной в условиях Кзыл-Юлдузского лесничества позволяет в дальнейшем формировать продуктивные и устойчивые лесные биогеоценозы с богатым флористическим составом растительности, успешно выполняющие защитные функции и повышающие эстетичность придорожных ландшафтов.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В зоне деятельности Кзыл-Юлдузского лесничества Республики Татарстан были изучены защитные тополёвые насаждения. Объекты исследований – культуры тополя гибрид-38 и тополя бальзамического с участием в составе акации желтой.

Определены лесоводственно-таксационные показатели насаждений, санитарное состояние деревьев тополя, почвенные условия их произрастания. Установлено, что наиболее высокой устойчивостью обладают насаждения тополя гибрид-38. Выделены два типа леса: тополёвник разнотравный и тополёвник рябиново-злаковый. Тополёвые фитоценозы произрастают на богатых коричнево-бурых лесных и серых лесных почвах, имеют высокую продуктивность. Предложен проект создания придорожных смешанных культур из тополя гибрид-38 и ивы красной, что позволит украсить природные ландшафты, повысить их устойчивость.

В Закамье Республики Татарстан развиты овражно-балочные земли с присущими им процессами эрозии. Ветровая эрозия характерна и для водораздельных районов. Для защиты ландшафтов от водной и ветровой эрозии, дорожно-транспортной сети от заноса снегом, негативного влияния ветров применяют защитные лесные полосы. Здесь создаются лесные культуры из различных древесно-кустарниковых пород. Следует продолжить изучать защитные лесные насаждения региона с целью разработки эффективных лесохозяйственных мероприятий, направленных на улучшение состояния лесных фитоценозов.

В работе рекомендуется создавать в условиях региона защитные лесные насаждения из тополя гибрид-38 и ивы красной. Это повысит устойчивость и эстетичность защитных лесных насаждений в ландшафтах региона. Защитные лесные насаждения имеют ценность как с точки зрения лесомелиорации, так и сохранения биологического разнообразия растительности в природных ландшафтах.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

Алексеев, И.А. Защита растений: болезни цветочных растений: Учебно-справочное пособие / И.А.Алексеев. - Йошкар-Ола: МарГТУ, 2000. - 304 с.

Булыгин Н.Е. Дендрология / Булыгин Н.Е., Ярмишко В.Т. – М.: МГУЛ, 2002.- 528 с.

Верхунов П.М., Черных В.Л. Таксация леса: учебное пособие. Йошкар-Ола: Марийский государственный технический университет, 2007.-396 с.

Газизуллин А.Х. Почвообразование, почвы и лес: Монография. – Казань: РИЦ «Школа», 2005а. – 540 с.

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.

Газизуллин А.Х., Минниханов Р.Н., Гиззатуллин В.Н. Ведение комплексного, многоцелевого лесного хозяйства в малолесных регионах: Научное издание. – Казань.: 2003. – 216 с.

Газизуллин А.Х., Сабиров А.Т. Экологические условия почвообразования Среднего Поволжья:– Йошкар-Ола: МарПИ, 1995.–100 с.

Гаянов А.Г. Леса и лесное хозяйство Татарстана. ГУП ПИК «Идел-Пресс», Казань, 2001. -240 с.

Государственный доклад о состоянии природных ресурсов и об охране окружающей среды Республики Татарстан в 2015 году. – Казань, 2018.

Гришина Л.А., Копчик Г.Н., Моргун Л.В. Организация и проведение почвенных исследований для экологического мониторинга. – М.: Изд-во МГУ, 1991. – 82 с.

Деградация и восстановление лесных почв: Сб. науч. тр. / Ин-т почвоведения и фотосинтеза АН СССР. – М.: Наука, 1991. – 280 с.

Ермолаев, О.П. Ландшафты Республики Татарстан. Региональный ландшафтно-экологический анализ//Под редакцией профессора О.П.Ермолаева / Ермолаев О.П., Игонин М.Е., Бубнов А.Ю., Павлова С.В. – Казань: «Слово». – 2007. – 411 с.

Закамский, В.А. Рекреационное лесоводство / В.А.Закамский, Н.В.Андреев. ПГТУ (Поволжский государственный технологический университет), 2009. – 140 с. // Электронный ресурс «Лань» (www.e.lanbook.com).

Зайдельман, Ф.Р. Мелиорация почв: Учебник / Ф.Р.Зайдельман. МГУ имени М.В.Ломоносова (Московский государственный университет имени М. В. Ломоносова). 2003. – 448с. //Электронный ресурс «Лань» (www.e.lanbook.com).

Зонн С.В., Базилевич Н.И. Изучение почвы как компонента биогеоценоза / Программа и методика биогеоценологических исследований. – М.: Наука, 1966. – С. 229 – 268.

Зонн С.В. Почва как компонент лесного биогеоценоза// Основы лесной биогеоценологии.– М., 1964.– С. 372-457.

Карпачевский М.Л., Тепляков В.К., Яницкая Т.О., Ярошенко А.Ю. Основы устойчивого лесопользования: учеб.пособие для вузов. Всемирный фонд дикой природы (WWF).-М., 2009.-143[1]с.

Кантиева, Е.В. Методы и средства научных исследований. Учебное пособие/Е.В. Кантиева, Е.М. Разиньков. ВГЛУ (Воронежский государственный лесотехнический университет имени Г.Ф. Морозова), 2012. – 107 с. // Электронный ресурс «Лань» (www.e.lanbook.com).

Колесниченко М.В. Лесомелиорация с основами лесоводства. – 2-е изд., перераб. И доп. – М.:Колос, 1981. – 335 с.

Колобов Н.В. Климат Среднего Поволжья.– Казань: Изд-во Казан.ун-та, 1968.– 252 с.

Курнаев С.Ф. Лесорастительное районирование СССР. - М.: Наука, 1973. - 204 с.

Лебедева Н.В., Дроздов Н.Н., Криволицкий Д. А. Биологическое разнообразие: Учебное пособие для студ. высш. учеб. заведений. – М.: Гуманит. изд. центр ВЛАДОС, 2004. – 432 с.

Лесная энциклопедия: В 2-х т., т.2/Гл.ред. Воробьев Г.И.; Ред.кол.: Анушин Н.А., Атрохин В.Г., Виноградов В.Н. и др. - М.: Сов. энциклопедия, 1986.- 631с.

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.

Лесная энциклопедия: В 2-х т., т.2/Гл.ред. Воробьев Г.И.; Ред.кол.: Анушин Н.А., Атрохин В.Г., Виноградов В.Н. и др. - М.: Сов. энциклопедия, 1986.- 631с.

Лесной кодекс Российской Федерации. Комментарии:изд.2-е, доп./Под общ.Ред. Н.В. Комаровой, В.П. Рощупкина, - М.: ВНИИЛМ, 2007. - 856 с.

Мальков Ю.Г., Закамский В.А. Мониторинг лесных экосистем.- Йошкар-Ола: МарГТУ, 2006. - 212 с.

Мальков Ю.Г., Закамский В.А. Мониторинг лесных экосистем.- Йошкар-Ола: МарГТУ, 2006. - 212 с.

Марков, М.В. Избранные труды. Научное издание / М.В.Марков. - Казань: Изд-во «Татполиграф», 2000. – 451 с.

Мелехов, И.С. Лесоведение: Учеб. для вузов / И.С. Мелехов. – М.-Л.: МГУЛ, 1999. - 398 с.

Мелехов, И.С. Лесоводство / И.С. Мелехов. 2-е изд. доп. испр. - М.: МГУЛ, 2002. - 320 с.

Наставления по рубкам ухода в равнинных лесах Европейской части России,- М., 1994.

Николайкин Н.И., Николайкина Н.Е., Мелехова О.П. Экология: учеб для вузов. – 4-е изд., испр. и доп. – М.: Дрофа,2005.– 622 [2] с.

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.

Основы лесного хозяйства и таксация леса: Учебное пособие. – СПб.: Издательство «Лань», 2008.-384 с.

ОСТ 56-69-83 «Пробные площади лесоустойчивые, методы закладки». Введён в действие от 23.05.1983 г.-М., 1983.-59 с.

Петров В.Н. Организация, планирование и управление в лесном хозяйстве: Учебное пособие. СПб.: Наука, 2010. -416 с.

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

Родман, Л.С. Ботаника с основами географии растений / Л.С.Родман. – М.: КолосС, 2006. – 397 с.

Сабиров А.Т., Газизуллин А.Х. Почвенно - экологические условия произрастания еловых и пихтовых фитоценозов Среднего Поволжья.- Казань: Изд-во «ДАС», 2001.- 207 с.

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

Сабиров А.Т., Хакимова З.Г., Султангареева А.Х., Ульданова Р.А., Галиуллин И.Р., Гибадуллин Р.З. Выпускная квалификационная работа. Методические указания к выполнению выпускной квалификационной работы по направлению подготовки 35.04.09 Ландшафтная архитектура. - Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2016.-28 с.

Сингатуллин И.К. Лесоводственное обоснование способов рубок и возобновления березняков лесостепи Республики Татарстан: автореферат дис... кандидата сельскохозяйственных наук. - Йошкар-Ола, 2007. - 23 с.

Теоретические основы и опыт экологического мониторинга / Под ред. В.Е.Соколова, Н.И.Базилевич. – М.: Наука, 1983. – 254 с.