

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

На правах рукописи

Камалутдинов Ильназ Ильгамович

**ХВОЙНЫЕ ЗАЩИТНЫЕ НАСАЖДЕНИЯ
НА ОВРАЖНО-БАЛОЧНЫХ ЗЕМЛЯХ СЕВЕРНЫХ
РАЙОНОВ ПРЕДКАМЬЯ**

Выпускная квалификационная работа

Направление подготовки
35.04.01 Лесное дело
(уровень магистратуры)

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

Научный руководитель:
кандидат сельскохозяйственных
наук, доцент Галиуллин И.Р.

Казань
2018

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
1. СОСТОЯНИЕ ВОПРОСА ПО ИЗУЧАЕМОЙ ТЕМЕ	6
1.1.Изученность защитных лесных насаждений Республики Татарстан	6
1.2. Постановка проблемы	18
2. ПРОГРАММА И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ	20
3. ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ФОРМИРОВАНИЯ ЗАЩИТНЫХ ЛЕСОВ ПРЕДКАМЬЯ	25
3.1.Местонахождение Арского лесничества	25
3.2. Рельеф и гидрография	26
3.3. Климат	29
3.4. Геологическое строение и почвы	31
3.5. Фитоценозы региона	33
4.ЗАЩИТНЫЕ ЛЕСНЫЕ НАСАЖДЕНИЯ СЕВЕРНЫХ РАЙОНОВ ПРЕДКАМЬЯ	35
4.1. Создание лесомелиоративных насаждений в районе исследований	35
4.2. Лесоводственно-таксационные показатели лесных насаждений пробных площадей	39
4.3. Оценка санитарного состояния защитных лесных насаждений	48
5. ПОЧВЕННЫЕ УСЛОВИЯ ФОРМИРОВАНИЯ ЗАЩИТНЫХ ЛЕСНЫХ ФИТОЦЕНОЗОВ	54
6. МЕРОПРИЯТИЯ ПО СОЗДАНИЮ УСТОЙЧИВЫХ ЗАЩИТНЫХ ЛЕСНЫХ НАСАЖДЕНИЙ В РЕГИОНЕ	59
ВЫВОДЫ	69
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	70
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК	71

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы. В Предкамье Республики Татарстан природные ландшафты подвержены водной и ветровой эрозии. Уничтожается плодородный слой почвы, происходит обеднение почв питательными веществами, на полях агроландшафтов снижается урожайность культурных растений. Аналогичное явление присуще и для луговых сообществ.

В регионе распространены значительные площади овражно-балочных и склоновых земель. При этом в Предкамье характерен низкий процент лесистости. Для территории Республики Татарстан данный показатель составляет 17,2 %. Для агроландшафтов региона характерно интенсивное ведение сельского хозяйства. Это приводит к интенсивной переработке верхнего слоя почвы различными машинами и механизмами. Защита почвенного покрова региона от эрозии позволит сохранить плодородие почв.

Лесомелиоративные насаждения защищают почвы от эрозии, являются экологическим каркасом природных ландшафтов, выполняют важнейшие экологические функции, участвуют в сохранении и восстановлении природных экосистем. Они способствуют сохранению плодородного слоя почвы, особенно сельскохозяйственных угодий, созданию благоприятного водного режима, изменяют экологические условия выращивания сельскохозяйственных культур, повышают их урожайность. Лесонасаждения способствуют повышению лесистости региона, улучшают состояние луговых угодий, вовлекают в хозяйственное пользование малопroduцируемые земли, повышая их продуктивность. Лесные фитоценозы являются местом для обитания флоры и фауны, способствуют сохранению биологического разнообразия в природе региона.

Продуктивные защитные леса эффективнее обеспечивают устойчивость ландшафтов. Поэтому важны знания о росте лесных насаждений, их продуктивности, почвенных факторах их формирования.

Цель и задачи исследований. Целью магистерской диссертации является оценка продуктивности, состояния и почвенных условий произрастания хвойных насаждений на овражно-балочных землях северных районов Предкамья Республики Татарстан и разработка предложений по созданию устойчивых лесных фитоценозов. Исходя из целей исследования, программой работ предусматривалось решение следующих задач:

- изучение физико-географических и природных условий района исследования;
- анализ современного состояния эрозионной опасности ландшафтов и лесистости территории Предкамья Республики Татарстан;
- выбор в качестве объекта исследования характерных для региона хвойные насаждения;
- определить лесоводственно-таксационные характеристики лесных насаждений региона, оценить их состояние и продуктивность;
- изучить почвенно-экологические условия произрастания хвойных насаждений;
- разработка рекомендаций по созданию устойчивых лесных насаждений в Предкамье Республики Татарстан.

Научная новизна работы заключается в том, что в Предкамье Республики Татарстан достаточно подробно изучены состояние, продуктивность и почвенно-грунтовые условия произрастания защитных лесных насаждений из сосны обыкновенной и ели обыкновенной. Дана общая характеристика коричнево-бурых лесных почв района исследования. Приведена лесоводственно-таксационная характеристика защитных хвойных насаждений региона, оценка их состояния.

Практическое значение результатов исследования. Материалы магистерской диссертации могут найти применение при разработке проектов лесных культур для эрозионных земель, создании продуктивных защитных лесонасаждений в ландшафтах западных районов Предкамья Республики Татарстан. Результаты полевых и лабораторных исследований используются в Ка-

занском государственном аграрном университете при проведении лекционных и практических занятий по дисциплинам «Организация мониторинга лесов», «Управление биологическими и технологическими системами в лесном и лесопарковом хозяйстве».

Положения, составляющие предмет защиты:

-лесоводственно-таксационные показатели защитных лесных насаждений Предкамья Республики Татарстан;

-состояние древостоев защитных лесных насаждений региона;

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

Личный вклад автора. При выполнении работы автору принадлежит постановка проблемы, разработка программы, выбор методов и объектов исследований, выполнение полевых работ, обработка полученных материалов, интерпретация результатов исследований, изложение выводов, разработка предложений.

Объем и структура работы. Диссертация состоит из введения, 6 глав, выводов и заключения. Рукопись содержит 75 страниц машинописного текста, 11 таблиц, 15 рисунков. Список использованной литературы включает 52 работы, в том числе 3 на иностранных языках.

Автор благодарит научного руководителя, кандидата сельскохозяйственных наук Галиуллина И.Р. за руководство и повседневную помощь при выполнении работы.

I. СОСТОЯНИЕ ВОПРОСА ПО ИЗУЧАЕМОЙ ТЕМЕ

1.1. Изученность защитных лесных насаждений Республики Татарстан

Почвенный покров Республики Татарстан большой вклад внесли такие учёные как С.И.Коржинский (1885-1887), А.Я.Гордягин (1889), Р.В.Ризположенский (1892), И.В.Тюрин (1922, 1933) и др. По материалам почвенных изысканий в 1961 году под руководством исследователей М.Ф.Курочкина и И.К. Сагеева публикуется почвенная карта Татарстана в масштабе 1:600 000. Много внимания уделялось изучению почв агроландшафтов. После 60-х годов 20-го столетия изучением почвенного покрова Республики Татарстан занимались учёные Казани П.В.Гришин (1956), М.А.Винокуров (1962,1965), А.Ш. Фаткуллин (1968, 1972), К.Ш.Шакиров (1961, 1964, 1982), А.В.Колоскова (1962,1968) и др.

Исследованию растительности Среднего Поволжья посвящены работы таких видных исследователей природы, как М.В. Маркова (1948), В.С.Порфирьева (1950, 1977). В изучение лесных формаций региона большой вклад внесли такие учёные, как А.К.Денисов (1957, 1966), Б.М.Алимбек (1957), Ф.В.Аглиуллин (1970, 1986), П.М. Верхунов (1996), В.И.Пчелин (1958, 1990, 1998), М.Д.Данилов (1966), К.В.Краснобаева (1976,1977); И.А. Алексеев (1980), М.М.Котов (1981), П.А.Соколов (1978) и др. Вопросы селекции лесных пород региона освещены в трудах учёных Э.П.Лебедевой, Е.Г.Баранчугова. Дубовым лесам Среднего Поволжья посвящена работа А.С.Яковлева и И.А.Яковлева (1999). Исследованию строения и запасов сосновых лесов Среднего Поволжья посвящены работы проф. Курбанова Э.А.

Продуктивность и состояние хвойных культур изучаемого региона освещены в трудах М.А.Карасевой, В.И.Пчелина, Н.В.Кречетовой, Н.Д.Васильева, Е.М.Романова и др. Продуктивность и состояние культур лиственницы в Среднем Поволжье наиболее полно освещены в трудах М.А.Карасёвой. Особенно-

стям 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.Сабилова (1990). Почвенно-экологические условия произрастания высокопроизводительных культур сосны и ели в лесостепи Среднего Поволжья рассматриваются в научной статье А.Х.Газизуллина и В.И.Пчелина (1986). Рост и производительность культур ели в лесостепи Среднего Поволжья описывается в работе А.Х.Газизуллина (1990). Вопросы создания продуктивных и устойчивых еловых и сосновых культур в Республике Татарстан отражены в научных исследованиях сотрудников Татарской лесной опытной станции. Практическим вопросам лесного хозяйства посвящены работы Мурзова А.И., Сухова М.М., Кузнецова Н.А. и др.

Рациональное использование плодородия почв и защита их от деградации является важнейшей задачей, стоящей перед экологами, работниками сельскохозяйственного и лесохозяйственного производства. Плодородные почвы обеспечивает функционирование продуктивных и устойчивых фитоценозов, разнообразного и здорового животного мира. Почва является неотъемлемым компонентом биосферы, выполняющим важнейшие экологические функции. В то же время, как в сельском, так и в лесном хозяйстве земля выступает в качестве главного средства производства.

Одним из эффективных способов защиты почв от эрозии является создание защитных лесных насаждений на овражно-балочных и склоновых землях. По мнению многих авторов (Колесниченко, 1981; Родин и др., 2002; Шакиров и др., 2004) лесомелиоративные насаждения выполняют многофункциональную роль в сохранении и восстановлении ландшафтов. Защитные лесные насаждения способствуют сохранению плодородия почв и их рациональному использованию, противодействуют эрозионной деградации земель, улучшают гидрологический режим в ландшафте, состояние кормовых угодий, экологические условия выращивания сельскохозяйственных культур, увеличивают их урожай-

ность; снижают загрязнение водных объектов, повышают лесистость региона. На основе лесомелиорации ландшафтов обеспечивается вовлечение в хозяйственное использование малопroduцирующих земель. Защитные лесные фитоценозы положительно влияют на продуктивность биоты, сохраняют естественную фауну, поддерживают экологическое равновесие в окружающей среде, улучшают условия жизни людей.

Поэтому задача по созданию и выращиванию лесных противозерозионных 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). Все это свидетельствует об актуальности почвенных исследований.

В Среднем Поволжье исследованию почв лесных биогеоценозов посвящены работы В.В.Гумана (1911), И.В.Тюрина (1922), Н.М.Глухова (1929, 1933), П.В.Гришина (1954, 1956), М.В.Винокурова и П.В.Гришина (1962), К.Ш.Шакирова (1961, 1964, 1982), Н.А.Миронова (1960, 1964, 1965), В.Н.Смирнова (1968), Е.И.Ивановой (1968), А.Х.Газизуллина (1972, 1993, 2005), К.К.Захарова (1974), Е.И.Патрикеева (1977), Б.Д.Хасаншина (1981), А.Т.Сабирова (1990, 2000), А.М.Гиляева (1998).

Разносторонние исследования почв лесных биогеоценозов Среднего Поволжья были выполнены сотрудниками кафедры лесного почвоведения, ме-

лиорации 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». В ней автор обосновано выделил на уровне самостоятельных типов коричнево-бурые лесные и бурые лесные почвы, составлен систематический список лесных почв региона, в зональном разрезе выявлены закономерности взаимосвязи между рельефом, почвообразующими горными породами, лесной растительностью и почвами.

На сегодняшний день продолжаются исследования ученых генезиса и оценки плодородия лесных почв региона, в частности, Республики Татарстан. Однако почвы под защитными лесными насаждениями, оценка их генезиса и лесорастительных свойств остаются слабо изученными.

Водоохранная роль лесных насаждений изучалась многими учеными. В частности, в изменении водности рек первые исследования положены В.В.Докучаевым, А.И.Вейковым, А.А.Измайловским и П.А.Костычевым еще в конце прошлого столетия. О высокой инфильтрационной способности лесных почв упоминал в своих трудах В.Е.Водогрецкий. Е.С.Павловский (1997) отмечает, что вследствие эрозии почв, исчезли многочисленные родники и ключи, а в оставшихся обнаруживаются выбросы промышленных предприятий. И.В.Тюрин отмечает, что водоохранные свойства усиливают влияние леса, в результате которых повышается значение производительных статей водного баланса территории за счет непроизводительных, причем улучшаются режим рек и стояние их русла.

А.В. Побединский (1979) в своей книге «Водоохранная и почвозащитная роль лесов» по вопросу о влиянии леса на объем годового стока поддерживает тех ученых, которые считают, что в большинстве районов этот объем возрастает с увеличением лесистости. Здесь же приводятся данные о том, что овражно-балочные леса способны уменьшить коэффициент весеннего стока в 7

раз. Г.А. Харитонов (1963) особо отмечает о водорегулирующей и противоэрозионной роли леса в условиях лесостепи.

Изучению эрозии почв посвящены труды М.Н. Заславского (1983), П.С. Захарова (1978), И.А. Кузника (1962), А.Н. Reed (1983), М. J. Kirkby (1980), R.A. Jound, W.B. Voorhus (1982) и др. Научные основы прогнозирования и системы предупреждения эрозионных процессов рассматривают М.И. Долгилевич, Г.И. Швебс, И.Г. Зыков (1992). Возможности использования математических моделей для расчёта эрозии на склонах приведены в работе Терешкина А.В. и Дорошиной А.А. (1996).

Агроэкология почв склонов, защита их от эрозии, борьба с оврагами, совершенствование технологии облесения оврагов рассматриваются в научных исследованиях А.Н. Каштанова, Явтушенко В.Е. (1997), Зыкова И.Г., Ивонина В.М., Духнова В.К. (1985), Рожкова А.Г. (1981), Бондаренко Ю.В., Жигалова В.Н., Калужского В.А. (1995), Прахова А.В. (1995). Вопросам лесомелиорации ландшафтов, защитного лесоразведения посвящено много работ (Е.П. Павловский, 1991; А.В. Альбенский, 1971; Г.Н. Высоцкий, 1983; В.М. Ивонин, 1993; М.И. Калинин, 1982; Н.П. Калиниченко, И.Г. Зыков, 1986; Н.Г. Петров, 1997; А.М. Степанов, 1987; И.В. Трещевский, В.Г. Шаталов, 1982; И.В. Трещевский, М.В. Колесниченко, 1981; В.Г. Шаталов, 1997). Рекомендации по выращиванию полезащитных лесных полос на землях сельскохозяйственных предприятий Среднего и Нижнего Поволжья приведены в труде И.М. Торохтуна, З.И. Маланиной, Ю.И. Васильева (1984).

Вопросам ведения хозяйства в защитных лесных насаждениях, ухода за лесными полосами посвящены труды Д.К. Бабенко (1985), Е.С. Павловского (1976), Д.С. Журихина (1995).

В.А. Бодров (1961) анализирует литературные данные экспериментальных исследований, свидетельствующих о том, что в различных почвенно-климатических зонах влияние лесных насаждений на уменьшение поверхностного стока весьма значительно. В районе г. Воронежа коэффициент стока на

участке, защищенном лесом, при уклоне 6° составляет 0,01, на соседнем участке, занятом полем при уклоне 8° , он составляет 0,91. Аналогичные данные получены в Шиповском лесу, в Великоанадольском лесничестве; в Каменной Степи (Калинин, 1982).

По мнению Н.П. Калиниченко и И.Г. Зыкова (1986), почва под лесными насаждениями может поглотить от 150 до 300-400 мм воды в час, это в 10-20 раз превышает водопоглощение пашни.

Полевые наблюдения на многих десятках рек, а также опубликованные данные А.П.Дедкова и В.И.Мозжерина (1984), С.Г.Курбановой (1987), Г.П.Бутакова и др. (1991), А.П. Перевощикова (1992) показывают, что мощность наилка в лесостепной зоне Предволжья и Закамья составляет в среднем 80 см, изменяясь от 60 до 180 см. В лесной зоне мощность изменяется от 0 см в достаточно залесенных бассейнах до 150 см в бассейнах с высокой степенью распаханности.

Ученые Казанского государственного университета А.П. Дедков и В.И. Мозжерин (1996) отмечают увеличение поверхностного стока и уменьшение подземного, связанного с уничтожением естественной лесной и степной растительности и распашки земель. Этими же авторами написана работа «Основные подходы к изучению изменении режима стока и их геоморфологических следствий». Здесь приводятся экспериментальные данные США и Японии о том, что после вырубki леса поверхностный сток возрастает в 2-3 раза по сравнению с территорией занятой лесным фитоценозом. В работе также говорится, что самым эффективным путем восстановления экологической обстановки является лесомелиорация ландшафтов в комплексе с сопутствующими агротехническими приемами.

М.Б. Щербаков (2003) изучая овражно-балочные насаждения на территории Южной лесостепной зоны Республики Башкортостан приходит к выводу, что противоэрозионные насаждения способствуют накоплению и равномерному распределению снега на прилегающих полях, помогая этим защите

почвы от промерзания и поддерживая её водопоглощительные свойства. Овражно-балочные насаждения уменьшают показатели плотности сложения, увеличивают скважность почвы. Под пологом этих насаждений происходит задержание и аккумуляция смываемого с полей мелкозёма. Отмечено также, что под пологом овражно-балочных насаждений лесная подстилка способствует ослаблению поверхностного стока.

А.А.Симонова (1954) в своей кандидатской диссертации «Процессы эрозии правобережной части водохранилища Куйбышевской ГЭС и пути их предупреждения» определила причины и последствия развития процессов эрозии, противоэрозионных свойств отдельных пород древесно-кустарниковой растительности, ее состава и состояние при создании Куйбышевской ГЭС.

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.

Благодаря мелиоративной роли защитных лесополос происходит изменение характера распределения снежного покрова на склоновых землях (Харитонов, 1963; Брауде, 1965; Косоуров, 1996). Противоэрозионные насаждения на территории овражно-балочных систем способствуют накоплению снега на прилегающих полях, а также более равномерному его распределению. На защищенных лесными полосами полях образуются снежные шлейфы, а под пологом насаждений - мощные сугробы. Всё это способствует хорошей защите

почвы от негативного воздействия отрицательных температур. При этом на высоком уровне поддерживаются водопоглощающие свойства почвы.

Изменение микроклимата и лучшее увлажнение почвы, происходящее под влиянием лесных полос, обуславливает их выщелачивание, увеличение мощности гумусового горизонта, интенсивности его окраски и выраженности структуры (Каледина, 1968; Тумин, 1966; Данилов, 1971).

В работе «Противоэрозионная эффективность лесных полос» В.Н. Дьяков (1994) пишет о том, что прибалочные и приовражные лесные полосы являются наиболее эффективным способом борьбы с линейной эрозией почв. Лесные насаждения наибольшее защитное влияние оказывают при системном их применении на всей водосборной площади. Основываясь на данные многолетних исследований, автор делает вывод, что лесные полосы уменьшают смыв почвы талыми и ливневыми водами на пашне в среднем в 5-6 раза, обеспечивают кольматаж до 90-95% смываемой почвы. Он считает, что на пашне наибольший почвозащитный и почвоувлажняющий эффект обеспечивает система узких лесных полос, усиленных гидротехническими сооружениями, с контурным размещением на склонах.

Одной из центральных задач как лесного почвоведения, так и лесной биогеоценологии является изучение взаимосвязи почв с компонентами лесного биогеоценоза. Это проявляется тем более остро в изучении лесных формаций, выполняющих защитные экологические функции, так как создание и воспроизводство этих насаждений несет задачу по стабилизации экологии ландшафта наряду с получением качественной древесины.

А.А.Молчанов (1966) подчеркивал, что состав древостоя и живого напочвенного покрова определяют как важный для почвообразования биохимический круговорот углерода, азота и минеральных элементов между почвой и растениями, так и состав и интенсивность жизнедеятельности всей почвенной биоты.

Исследования ряда авторов (Н.Н. Степанов, Ю.А. Василенко, Дж. Китредж, А.К. Ковалевский, Н.Ф. Созыкин, Г.А. Харитонов, А.А. Шабаров, В.С. Шумаков и др.) показали, что лесная подстилка утепляет почву, способствует кольматажу твердого стока и переводу поверхностного стока воды во внутрипочвенный, защищает поверхность почвы от излишнего испарения и разрушения, обогащает почву органическими веществами, препятствует развитию травяного покрова.

В работе А.Х.Газизуллина (1986) наглядно показана взаимосвязь продуктивности древостоя с почвами в культурах сосны, созданных в 1910-1920 г. на склоне крутизной до 22°. А также определена таксовая стоимость древесины с 1 га. На основании этих исследований, автор делает вывод, что создание лесов на крутосклонах дают большой экономический эффект и создают условия для экологической оптимизации окружающей среды.

О.Н. Бажин (2004) изучил особенности роста и продуктивность древостоев искусственных насаждений сосны и ели в разных почвенно-экологических условиях Предкамья Республики Татарстан. Были охвачены территории Камского и Сабинского лесхозов. Автором исследованы и составлены модели взаимосвязи между свойствами почв и продуктивностью древостоев.

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

Р.Г. Набиуллин, А.Ф. Хайретдинов (2006) в книге «Оптимизация воспроизводства почвенного плодородия на облесенных полях Белебеевской возвышенности» подчеркивают, что искусственно создаваемые защитные насаждения используются как преемники того первого толчка, с которого начинается желаемый цепной процесс, последующими звеньями которого является изменение почвенного, растительного покрова территории, ее водного, воздуш-

ного режимов и животного мира. Роль защитных лесных насаждений в повышении продуктивности сельскохозяйственных угодий проявляется в разнообразных мелиоративных свойствах насаждений и, прежде всего, в изменении экологических условий выращивания сельскохозяйственных растений.

Работы И.Р.Галиуллина (2004,2005,2006) посвящены изучению защитных лесных насаждений Предкамья Республики Татарстан. Исследованы лесоводственно-таксационные показатели лесомелиоративных насаждений, почвенные условия их произрастания, даны рекомендации по созданию в регионе продуктивных защитных лесных фитоценозов. При оценке эрозионной опасности территорий использованы космические снимки.

Большой вклад в изучение лесомелиоративных насаждений Татарстана внесли исследования сотрудников Татарской лесной опытной станции. В рекомендациях по лесомелиорации овражно-балочных земель в Татарской АССР (Хасанкаев, Миронов, 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.

В работе Ч.С.Хасанкаева, Н.А.Миронова (1974) показана роль защитных лесных насаждений как одних из важных противоэрозионных мероприятий. В отношении древесных кустарниковых пород отмечено, 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. Отражен также экономический эффект от созданных защитных лесных насаждений.

А.И.Мурзов и Д.И. Дерябин для установления закономерностей формирования и изучения защитных функций полезащитных полос с различным со-

ставом пород в 1952 году заложили серию постоянных пробных площадей в правобережье р. Волги Татарской АССР. При закладке были проведены лесоводственные меры ухода путем вырубki кустарниковых опушек, вырубki поврежденных и мертвых деревьев, обрезки нижних сучьев у главных и сопутствующих пород. Изучалось влияние лесных полос на ветровой режим и снегонакопление. В октябре 1957 года проведено повторное обследование лесных полос, сделаны перечеты на всех пробных площадях.

Ф.Х. Шакиров в работе (1966) он излагает методы мелиорации и окультуривания земель применительно к условиям различных типов местностей и природно-экономических районов Татарии. По восьми типам местностей региона им приведены различия в способах борьбы с эрозией, в том числе и в пологовалистом склоново-овражном типе местности, распространенном в высоком Предкамье. Автор отмечает, что склоновые овраги превратить в продуктивные площади можно лишь путём лесоразведения.

Ф.Х. Шакиров с соавторами в книге «Агроландшафтное землеустройство»(2004) отмечают, что ключевую роль в системе экологически сбалансированного использования земель играет восстановление лесных биогеоценозов в овражно-балочной сети; в аграрных ландшафтах незаменима роль лесных биогеоценозов как одного из главных стабилизаторов экологического баланса. Авторы отмечают, что в балках и логах (заросших оврагах) формируются следующие пояса неблагоприятных воздействий: опушечного снеголома, сдвижного снеголома, ветрового снеголома и заморозков, пояс размыва-намыва и заморозков, пояс заморозков, пояс ожога, поверхностного иссушения и заморозков, пояс ожога и поверхностного иссушения, пояс ожога и глубокого иссушения. На действующих оврагах облесение дифференцируется по следующим поясам: пояс опушечного снеголома и обрушения, пояс осыпи, размыва-намыва и заморозков, пояс обрушения. В работе приводится ассортимент древесных и кустарниковых пород по поясам.

В работах А.С. Пуряева (2002, 2003, 2005) впервые достаточно подробно изучены почвенно-экологические условия произрастания лесных фитоценозов мелиоративного действия Предволжья Республики Татарстан. Дана лесоводственно-таксационная характеристика и оценка состояния защитных насаждений. Определены параметры характеристики лесных подстилок. Дана лесорастительная оценка почв региона исследования относительно противоэрозионных лесных фитоценозов. Проведены рекомендации по созданию устойчивой системы защитных лесных насаждений применительно к почвенно-экологическим условиям региона.

Лесные насаждения для защиты почв от водной эрозии создают чаще всего в виде полос (водорегулирующих, прибалочных, приовражных), а также в виде сплошных и куртинных насаждений. По данным А.Р. Родина с соавторами (2002), полосы обычно создают плотной конструкции с расстояниями между рядами 2-2,5 м, а в сухостепных районах – 3-4 м. Их часто создают на смытых и сильно смытых почвах, на хорошо дренированных участках. Ширина прибалочных полос устанавливается в пределах от 12,5 до 21 м. Древесные породы и кустарники должны быть малотребовательными и устойчивыми, с глубокой корневой системой.

Противоэрозионная роль лесных насаждений состоит в улучшении водно-физических свойств почв, что обеспечивает усиленное просачивание талых и ливневых вод и уменьшение поверхностного стока. Прибалочные лесные полосы создают вдоль бровок балок с целью предотвращения размыва, сдувания в балки снега с полей, улучшения микроклимата на прилегающей территории. Это способствует дополнительному увлажнению и хозяйственному использованию прилегающих малопродуктивных земель.

Приовражные лесные полосы предотвращают рост действующего оврага, защищают его откосы от размыва, регулируют поверхностный сток. Они улучшают микроклимат на прилегающей территории, улучшают их гидрологический режим, оттеняют откосы, 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.

Изучению защитных лесных насаждений России, их экологической роли посвящено немало работ. Мало трудов, посвященных исследованию взаимосвязи почв и растительности в лесомелиоративных насаждениях. В Республике Татарстан в 70-80-х годах были разработаны рекомендации по созданию защитных лесных насаждений на эрозионных землях. Актуально изучение сегодняшнего состояния, продуктивности и условий произрастания защитных лесных фитоценозов региона.

1.2. Постановка проблемы

Предкамье Республики относится к одному из наиболее опасных в эрозионном отношении регионов Республики Татарстан. Развитию эрозионных процессов в регионе способствуют такие факторы как большая расчленённость рельефа, ливневый характер выпадения осадков, наличие значительной площади овражно-балочных и склоновых земель, интенсивное ведение сельского хозяйства, большая распаханность и малая лесистость территорий.

Актуальность выбранной темы определяется следующими аспектами:

1. В Предкамье Республики Татарстан лесистость составляет всего 15%. По расчётам учёных, для формирования и функционирования экологически устойчивых ландшафтов региона лесистость необходимо поднять до 25-30%. В условиях Предкамья необходимо увеличение площади лесных формаций путём создания лесных культур.

2. В Предкамье имеется высокая эрозионная обстановка. Здесь задачей является обеспечение региона противозэрозионными лесными насаждениями. Важным является выращивание устойчивых и продуктивных лесных фитоценозов, способных эффективно выполнять экологические функции. Необходимо

исследование состояния и продуктивности лесомелиоративных лесонасаждений в конкретных почвенно-грунтовых условиях произрастания.

3. На эродированных землях необходимо формирование разнообразных по составу и сложности лесных экосистем, преимущественно мелиоративного действия. Лесомелиоративные насаждения являются местом обитания для многих птиц и животных. Создавая различные лесные экосистемы можно способствовать сохранению биоразнообразия в ландшафтах региона.

4. Исследования почвенно-экологических условий произрастания защитных лесонасаждений является неотъемлемой частью выращивания продуктивных противоэрозионных лесов. Актуально изучение лесорастительных свойств почв, противоэрозионной роли лесной подстилки. Сведения о почвенно-экологических условиях необходимы при создании проектов лесных культур, разработке научно обоснованных рекомендаций по повышению устойчивости и средозащитных функций лесов.

5. 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.

Исходя из вышесказанного, нами поставлена цель – дать оценку состояния, продуктивности, почвенных условий произрастания защитных лесных насаждений в Предкамье Республики Татарстан.

2. ПРОГРАММА И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Целью магистерской диссертации является оценка продуктивности, состояния и почвенных условий произрастания хвойных насаждений на овражно-балочных землях северных районов Предкамья Республики Татарстан и разработка предложений по созданию устойчивых лесных фитоценозов. Исходя из целей исследования, программой работ предусматривалось решение следующих задач:

- изучение физико-географических и природных условий района исследования;
- анализ современного состояния эрозионной опасности ландшафтов и лесистости территории Предкамья Республики Татарстан;
- выбор в качестве объекта исследования характерных для региона хвойные насаждения;
- определить лесоводственно-таксационные характеристики лесных насаждений региона, оценить их состояние и продуктивность;
- изучить почвенно-экологические условия произрастания хвойных насаждений;
- разработка рекомендаций по созданию устойчивых лесных насаждений в Предкамье Республики Татарстан.

В соответствии с программой и методикой сбора материала, составленного научным руководителем Галиуллиным И.Р., материал по теме работы собирался в полевой период 2017-2018 годов.

Подготовка к полевому периоду.

Одежда у каждого члена бригады удобная, полевая (лесные брюки, свитер, головной убор, резиновые сапоги или кроссовки), собран аптечный набор - медикаменты, которые могут понадобиться. В полевой инвентарь входит: полевой блокнот, мерная вилка, высотомер, лопаты, папка для гербария и др.

Члены бригады прослушали инструктаж по технике безопасности. Ознакомились с программой и методами исследования.

Проанализированы картографические материалы, выбраны предварительные места закладки пробных площадей.

Полевой период.

Методикой сбора материала в *полевой период* предусматривалась закладка пробных площадей в культурах сосны обыкновенной. В лесных фитоценозах закладка пробных площадей производилось в соответствии ОСТ 56-69-83 «Пробные площади лесоустроительные, методы закладки». На пробной площади все части были однородны по таксационным показателям и интенсивности ведения хозяйства в них. Размер пробной площади охватывал не менее 200 деревьев основного элемента леса. Пробные площади (ПП) заложили в древостоях различного возраста и с полнотой более 0.7.

Во время научных исследований пробную площадь ограничили визирами с помощью угломерного инструмента, по краям ставили вешки. По периметру пробную площадь промерили мерной лентой. Пробные площади привязали к квартальной сети.

Заполнили карточку пробной площади. Был составлен схематический чертеж пробной площади, где была указана привязка к квартальной сети, румбы промеров линий, подсчитали площадь пробы. На пробной площади провели изучение лесоводственно-таксационных показателей защитных лесов. Вначале определили расстояние между рядами и в ряду. Затем производился сплошной перечет деревьев по 1 см ступеням толщины, по породам. Высотомером определили высоты деревьев преобладающих ступеней толщины.

При проведении комплексных биогеоценологических исследований целесообразно охарактеризовать возобновление древесных пород. При общей характеристике подроста и всходов необходимо указать их состав, происхождение, возраст, количество, высоту, характер распределения, состояние жизнеспособности. При описании подлеска указывают состав, количество, высоту, характер распределения по площади, состояние жизнеспособности.

В полевых условиях по общепринятой методике была дана оценка состояния хвойных насаждений. Ниже приведены шкалы категорий состояния деревьев, основные и дополнительные признаки их состояния (Санитарные правила в лесах Российской Федерации, 2006):

1 категория деревьев - без признаков ослабления - хвоя зеленая, блестящая, крона густая, прирост текущего года нормальный для данной породы, возраста, условий местопроизрастания и времени года.

2 категория деревьев - 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 категория деревьев - 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 категория деревьев - 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 категория деревьев - сухостой текущего года (свежий) - хвоя текущего года серая, желтая или бурая, крона сильно изрежена, мелкие веточки сохраняются, кора сохранена или осыпалась лишь частично; признаки предыдущей категории; в конце сезона возможно наличие на части дерева вылетных отверстий насекомых.

6 категория деревьев - 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 и грибница дереворазрушающих грибов.

При этом изучали наличие энтомовредителей и болезней насаждений, механических повреждений, самовольных рубок.

Для описания живого напочвенного покрова использовали метод Друде с определением общей степени покрытия поверхности травяной растительностью (табл.2.1).

Таблица 2.1

Шкала оценок обилия по Друде с дополнениями
А.А. Уранова, П.Д. Ярошенко
(численность и проективное покрытие особей растений
по глазомерной оценке в баллах)

Балл	Обозначение обилия по Друде	Характеристика обилия	Среднее наименьшее расстояние между особями, см	Проективное покрытие, %
1	sol (solitariae)	Единично	Не более 150	Менее 10
2	sp (sparsae)	Рассеянно	100 – 150	30 – 10
3	cop 1 (copiosae 1)	Довольно обильно	40 – 100	50 – 30
4	cop 2 (copiosae 2)	Обильно	20 – 40	70 – 50
5	cop 3 (copiosae 3)	Очень обильно	Не более 20	90 – 70

Рост и развитие лесных насаждений во многом определяются почвенно-грунтовыми условиями местности. Поэтому исследовали почвенно-грунтовые условия произрастания сосновых насаждений рассматриваемого района. На пробной площади вначале с помощью прикопок устанавливали структуру почвенного покрова. Далее выбрали место с типичной для участка почвой и заложили почвенный разрез глубиной до 2-2,2 м, что позволило выявить почвообразующую породу. Для описания почвы использовали карточки описания почвенного разреза. При этом вначале на карточку внесли данные по местоположению разреза (республика, район, лесничество, участковое лесничество,

квартал, выдел), далее дали характеристику макрорельефа, мезорельефа и микрорельефа.

Морфологическое описание почвенного разреза начали с подготовки лицевой стенки разреза, которую препарировали ножом. Вначале при описании почвенного разреза дается характеристика лесной подстилки, указывается тип подстилки (муль, модер или мор), её мощность, строение, состав, плотность, цвет. Морфологическое изучение почвы производится по генетическим горизонтам. Характеризуются морфологические признаки почв: окраска, структура, гранулометрический состав, сложение, влажность каждого генетического горизонта, новообразования, включения, характер перехода одного горизонта в другой. С помощью 10 % соляной кислоты определяется глубина залегания, характер вскипания карбонатов. При наличии изучается характер залегания подстилающих горных пород. Описываются условия увлажнения. Дается предварительное название почвы. При необходимости, для дальнейшего лабораторного анализа с каждого генетического горизонта отбирают образцы почв.

Камеральная обработка полевых материалов включает:

- вычисление таксационных показателей насаждений,
- определение среднего возраста, среднего диаметра, среднюю высоту,
- определение класс бонитета, сумму площадей сечений, относительную полноту, запас древостоя на 1 га.
- изучение физических и физико-химических свойств почв,
- оценку санитарного состояния лесных насаждений.

По результатам анализа даётся общая оценка продуктивности и санитарного состояния всего лесного насаждения.

3. ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ФОРМИРОВАНИЯ ЗАЩИТНЫХ ЛЕСОВ ПРЕДКАМЬЯ

3.1. Местонахождение Арского лесничества

Государственное казённое учреждение «Арское лесничество» Министерства лесного хозяйства Республики Татарстан расположено в северо-западной части Республики Татарстан на территории Арского, Балтасинского и Атнинского муниципальных районов. Распределение территории лесничества по муниципальным образованиям приведена в таблице 1.1.

Контора лесничества находится в поселке Урняк, расположенном в 20 километрах от ближайшей железнодорожной станции Арск и в 83 км от столицы РТ г. Казань. Протяженность территории лесничества с севера на юг – 48 км, с востока на запад – 60 км. Общая площадь лесничества по состоянию на 01.01.2008 г. составляет 30802 га.

Таблица 3.1. - Распределение территории лесничества
по муниципальным образованиям (площадь, га)

№ п/п	Наименование участковых лес- ничеств	Административный район	Общая пло- щадь	Кроме того леса, ра- нее находившиеся в ведении с/х органи- заций
1	Тукайское	Арский Атнинский	11618 758	145
Итого:			12376	145
2	Балтасинское	Балтасинский	10505	219
3	Сурнарское	Арский	7921	
Всего:			30802	364
Всего по лесничеству:		Арский	19539	145
		Балтасинский	10505	219
		Атнинский	758	
Всего:			30802	364

По Арскому лесничеству леса, ранее находившиеся в ведении сельскохозяйственных организаций, составляют 364 га.

3.2. Рельеф и гидрография

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.

Предкамье занимает северную часть республики. Площадь его 21,8 тыс. км. Долиной реки Вятки оно делится на две неравные части. Первая – западная -17,9 тыс. км²; вторая – восточная - 3,9 тыс. км². С юго-запада Предкамье ограничено Волгой, с юга—Камой.

По рельефу это невысокая увалистая равнина, наибольшие высоты которой составляют 230-240 м. Они приурочены к южным окончаниям возвышенностей Вятский Увал, Можгинская и Сарапульская.

Речные долины отличаются резко выраженной асимметрией склонов. Основные элементы рельефа возвышенности и разделяющие их речные долины имеют меридиональное или юго-западное направления. Западное Предкамье отличается весьма густой овражно-балочной сетью.

Расчленённость территории в Предкамье возрастает притоками Волги, Вятки и Камы, многочисленными речками, балками и оврагами. Эрозионному расчленению способствует сложная гидрографическая сеть.

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.

Реки региона принадлежат Волжскому бассейну. Волгой дренируется западная часть региона. Она принимает Казанку и за пределами территории рес-

публики Илеть, левым притоком которой является река 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.

В летнее время наблюдается понижение уровня воды, что связано с повышением температуры воздуха и усиления испаряемости с поверхности. В весеннее время отмечается паводок с затоплением поймы. С середины ноября до второй половины апреля реки покрываются льдом.

Территория района расположения лесничества относится к Волжско-Вятской водораздельной равнине, пересеченной с востока на запад долинами рек Волжского бассейна, в силу чего рельеф носит широковолнистый характер с переходом в северо-восточной части в холмистые формы.

Рельеф осложнен долинами малых рек и балками разных направлений.

Отметки местности в южной части лесничества 100-150м. и даже до 200м. Северная часть лесничества по реке Илеть лежит на высотах 60-80 метров над уровнем моря. Указанные особенности рельефа определяет отнесение всех лесов к категории равнинных.

Территория лесничества характеризуется довольно развитой гидрографической сетью из рек, речек и ручьев. Наиболее крупной является река Илеть – приток Волги, которая протекает через большой лесной массив лесничества на протяжении 20 км, разделяя его на две почти равные части. Южнее большого лесного массива протекает река Ашит – приток реки Илети. Южная часть большого лесного массива расположена на водораздельной возвышенности между реками Илеть и Ашит.

Реки Илеть и Ашит в районе расположения территории лесничества имеют небольшие притоки, многие из которых пересыхают в летнее время.

Южная часть лесничества, представленная небольшими разбросанными массивами и отдельными участками лесов, расположена на возвышенности

между долинами рек Ашит и Казанка. Казанка протекает южнее за пределами расположения территории лесничества, но имеет притоки, берущие начало на территории лесничества.

Река Илеть в меженном состоянии имеет ширину русла от 15 до 30 метров, глубину 1,5-1,8 м, на перекатах до 0,5 м. Русло извилистое, берега поросшие на 90% древесно-кустарниковой растительностью. Левый берег выше правого, пойма реки развита по правобережью с многочисленными заболоченными старицами. Весенний разлив по ширине достигает 1 - 2 км. Река Ашит значительно менее Илети, протекает по широкой долине.

Грунтовые воды, на большей части территории, залегают на глубину 2-12 метров, а в юго-западной части на некоторых участках и глубже.

Довольно густая гидрографическая сеть в сочетании со значительной расчлененностью рельефа определяет хорошую дренированность почв лесничества. Заболоченность территории лесничества не превышает 1%.

Экологические факторы имеют большое значение в образовании устойчивости и продуктивности лесных экосистем.

3.3. Климат

Северное положение региона предопределило и наиболее прохладный климат. Термические ресурсы здесь минимальные для всей республики (менее 2150° С). Среднегодовое количество осадков составляет 500—525 мм, в Восточном Предкамье 475- 500 мм.

Местные условия рельефа, гидрографии, распространение растительности оказывают влияние на климат, тем самым оказывая влияние на прилегающие территории. Протяженность территории Республики Татарстан в широтном и долготном направлении сравнительно небольшая. В связи с этим радиационный режим здесь меняется по территории слабо. Число часов солнечного сияния за год приблизительно 2000 часов. Наиболее солнечным является пе-

риод с апреля по август. Климат Предкамья Республики Татарстан умеренно-континентальный. Средняя годовая температура воздуха варьирует от $+3^{\circ}$... $+3,1^{\circ}\text{C}$.

Лето в регионе-жаркое, довольно влажное. Максимальные температуры летом составляют $+37^{\circ}$ - $+39^{\circ}\text{C}$. Самый теплый месяцем является июль ($+19,2^{\circ}\text{C}$ - $+19,7^{\circ}\text{C}$). Средняя продолжительность теплого периода (с температурой воздуха выше 0°C) составляет 200-210 дней. Вегетационный период при температуре свыше 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° - 2130°C .

Зима в регионе продолжительная и холодная. Самый холодный месяц года –январь ($-14,2^{\circ}\text{C}$... $-16,6^{\circ}\text{C}$). Абсолютный минимум температуры воздуха опускается до -44° - -48°C , в отдельных пунктах до -50° - -52°C . Глубина промерзания почвы доходит до 126-158 см.

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

Климатические факторы также играют значительную роль в состоянии лесных формаций. 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.

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 к сквозному промачиванию почвенных горизонтов. По степени увлажнения территория региона относится к зоне умеренного увлажнения. Относительная влажность воздуха в зимние месяцы составляет 75-80%.

Климатические условия территории лесничества носят умеренно континентальный характер, о чем свидетельствуют годовые и суточные колебания всех метеорологических элементов. Продолжительность вегетационного периода со среднесуточной температурой 5°C и выше – 165 дней в году, с начала мая по конец сентября, из них в среднем 130 дней температура воздуха бывает выше 10°C . Поздние весенние заморозки наблюдаются даже в первой декаде июня. Ранние осенние заморозки наступают в конце августа. От поздних осенних заморозков страдают побеги, находящиеся на высоте до 2-х метров над уровнем почвы. Ранние осенние заморозки приводят к выжиманию саженцев в лесокультурах и к повреждению семян.

Климатические факторы, отрицательно влияющие на рост и развитие древесной растительности: неравномерность выпадения осадков, что приводит к периодическим снижениям запаса влаги в почве и установлению засушливых периодов и даже сезонов. Сильные морозы зимой, в 1978-79 гг., привели к массовому усыханию твердолиственных пород.

3.4. Геологическое строение и почвы

На юго-западных районах Предкамья на древней долине реки Волги расположена низменная террасово-аккумулятивная равнина, сложенная древне-четвертичными песчаными наносами.

На территории Предкамья распространены преимущественно пермские и четвертичные отложения. На плакорах распространен элювий перми с карбонатами, на приводораздельных склонах развиты делювиальные суглинки. Пермские отложения представлены породами верхней перми, который включает казанский и татарский яруса.

На востоке региона широкое распространение имеют отложения татарского и казанского ярусов. Они преимущественно суглинистые и глинистые. На западе Предкамья в пределах Вятского Увала на поверхность выходят из-

вестняки и доломиты. По долинам Волги, Вятки, Ижа, Шумбута и Берсута развиты песчаные легко проницаемые отложения. Предкамье характеризуется с повышенным атмосферно-поверхностным увлажнением. На характер рельефа и подземные воды существенно влияют отложения казанского яруса, но они выступают на небольшой площади.

Породы татарского яруса имеют широкое распространение и представлены в основном пестроцветными мергелями, аргиллитами, алевролитами, коричнево-красными, зеленовато-серыми глинами и песками. Пермские красноцветные глины и суглинки распространены на водораздельных плато и в верхних частях склонов. Элювиальные глины и суглинки часто подстилаются выветрелыми мергелями и мергелистыми глинами.

Толщей четвертичных отложений перекрыты коренные породы значительной части территории Предкамья и представлены элювиальными, элювиально-делювиальными, делювиальными, покровными, лессовидными, аллювиальными, эоловыми образованиями. 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.

Предкамье характеризуется преобладанием серых лесных почв; а также значительным участием дерново-подзолистых. Последние приурочены к песчаным аллювиальным отложениям возвышенным междуречьям, где водно-тепловые условия напоминают таежные. На элювиальных пермских глинах формируются коричнево-бурые лесные почвы, обладающим высоким плодородием. На известняках формируются рендзины.

Элювий пермских супесей и песков 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.

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.

Распространенными типами почв являются: дерново-подзолистые супесчаные и песчаные, а также серые лесные суглинистые. Небольшие участки занимают дерново-карбонатные выщелоченные комплексы овражно-балочные, преимущественно смыто-намытых почв и малоразвитые почвы по склонам с выходом коренных пород. Основными почвообразующими породами на территории Арского лесничества являются элювиальные глины, делювиальные отложения, элювий рыхлых и плитчатых известняков и мергелей.

3.5. Фитоценозы региона

Почвенный покров Предкамья Республики Татарстан довольно пестрый. Это связано с разнообразием почвообразующих пород. Природные условия Предкамья благоприятны для произрастания основных лесных формаций: липы, березы, дуба, сосны, ели и т.д. Здесь проходит юго-западная граница ареала пихты сибирской и ели сибирской, южная граница ареала ели европейской.

По лесорастительному районированию СССР регион севернее линии Казань-Арск-Мамадыш относится к зоне смешанных лесов. При лесохозяйствен-

ном районировании территории Татарстана сотрудниками ВНИИЛМ (Аглиуллин, Мурзов, 1986) Предкамье отнесено к Предкамскому району зоны хвойно-широколиственных лесов. Ранее в Предкамье преобладали южнотаежные и лиственные лесные ландшафты. При физико-географическом районировании Среднего Поволжья коллектив авторов (Ступишин и др., 1964) территорию Предкамья севернее линии Казань – Арск - р. Омарка на востоке отнесли к лесной зоне, а территорию южнее данной линии – к лесостепи. В Предкамье в конце XVIII века залесенность достигала 60%, а сейчас составляет всего 17,8%.

По своему генезису, свойствам и плодородию почвы Предкамья существенно различаются. Дерново-подзолистые почвы на делювиальных суглинках наиболее распространены в северных и северо-западных частях Предкамья. Встречаются дерново-подзолистые почвы на древнеаллювиальных супесчано-песчаных отложениях. В лесных биогеоценозах распространены коричнево-бурые лесные почвы, сформированные на пермских красноцветных глинах и элювии песчаников; серые лесные почвы, сформированные на лессовидных суглинках.

На древнеаллювиальных песчаных и супесчаных отложениях четвертичных террас Камы и Вятки преобладают бурые лесные песчаные и супесчаные почвы, развитых на двучленных наносах, на песках подстилаемых элювием пермских глин, мергелей или лессовидными суглинками. Рендзины имеют незначительное распространение на щебнистых карбонатных породах. Почвы региона обладают высокими лесорастительными свойствами, обеспечивают выращивание высокопродуктивных и богатых разнообразием растений лесных фитоценозов.

В лесах среди типов лесорастительных условий наиболее распространены свежие и переходные к влажным рамени типы (D_2 , D_{2-3}); широко распространены и свежие сурамени C_2 .

В регионе произрастают продуктивные и с богатым видовым составом сосновые, еловые, пихтовые, березовые, липовые, дубовые, осиновые формации. Также встречаются ольшаники, ивняки, насаждения лиственницы.

В подлеске лесных экосистем произрастают лещина, рябина обыкновенная, бересклет бородавчатый, жимолость обыкновенная, черемуха обыкновенная, крушина ломкая, ива козья, можжевельник обыкновенный, ракитник русский, малина обыкновенная, смородина черная. В травяном покрове региона распространены пролесник многолетний, щитовник мужской, сныть обыкновенная, иван-чай узколистый, копытень европейский, осока волосистая, ясменник пахучий, кочедыжник женский, страусник обыкновенный и другие растения.

В целом, экологические факторы района благоприятны для успешного произрастания различных древесных и кустарниковых пород, что подтверждается наличием в лесничестве продуктивных сосновых, березовых, липовых насаждений.

4. ЗАЩИТНЫЕ ЛЕСНЫЕ НАСАЖДЕНИЯ СЕВЕРНЫХ РАЙОНОВ ПРЕДКАМЬЯ

4.1. Создание лесомелиоративных насаждений в районе исследований

Лесомелиоративные мероприятия по защите почвы от ветровой и водной эрозии и улучшению микроклимата полей предусматривают создание системы лесных насаждений, занимающих до 3% площади пашни в виде сети узких лесных полос и небольших массивов, целесообразно размещенных по территории землепользования. Эта система состоит из следующих видов лесных насаждений:

а) полевые защитные лесные полосы шириной 10-15 м защищают поля от вредного действия суховеев, черных бурь и метелей; их размещают на равнинных территориях;

б) водорегулирующие лесные полосы шириной 15-20 м поглощают поверхностный сток воды, защищают почву от водной эрозии (смыва) и улучшают микроклимат полей; их размещают на склонах пашни, поперек направления поверхностного стока воды;

в) прибалочные лесные полосы шириной 20-30 м препятствуют образованию и росту вторичных оврагов (по балкам); их размещают вдоль берегов балки для поглощения воды, стекающей к балке с прилегающих склонов водосбора, и задержания смыва почвы. Кроме того, они улучшают микроклимат полей и распределение на них снега;

г) приовражные лесные полосы могут быть типа *прибалочных* при облесении вторичных оврагов, полностью обновивших балку; такие лесные полосы размещают вдоль бывших берегов балки, для поглощения поверхностной воды, стекающей с прилегающих склонов водосбора, и прекращения роста оврага или типа *полевых защитных* при облесении первичных оврагов, растущих вдоль

дорог и границ полей по искусственным ложбинам; такие полосы выполняют снегораспределительные функции и затеняют откосы оврага;

Приовражные лесные полосы, помимо общемелиоративного воздействия, препятствуют росту оврагов, способствуют самозаращению откосов и днищ. Эффективность таких полос очень высокая. Для повышения эффективности полос в их состав вводятся кустарники, постоянно поддерживается их плотная конструкция.

д) овражно-балочные лесные насаждения создают по откосам и дну закрепленных или прекративших рост оврагов, а также по размытым берегам и склонам балок для окончательного их закрепления и выращивания древесины;

е) лесные насаждения на пастбищах для укрытия животных от ветра и зноя;

ж) лесные насаждения на участках сыпучих песков создают в виде лесных полос и лесных массивов для закрепления песков или выращивания древесины.

Почвозащитные насаждения оказывают благоприятное воздействие на микроклимат почвы, способствуют повышению продуктивности полеводства и садоводства. Основные полосы защитных насаждений располагают перпендикулярно господствующему направлению ветра. Они соединяются между собой вспомогательными полосами. В результате образуются зоны, ограниченные насаждениями (микроклиматические пространства). Площадь каждой зоны принимают не менее 10 га, а участок имеет вытянутую форму и перпендикулярен господствующему направлению ветра.

Почвозащитные насаждения уменьшают скорость ветра и тем самым препятствуют ветровой эрозии. Она особенно опасна на мелкозернистых почвах, неблагоприятных по структуре и обладающих слабой способностью к связыванию частиц (песчаные и органические почвы, окультуренные болота).

Уменьшение скорости ветра у земли способствует улучшению микроклимата, водного режима почвы, снижает непроизводительные потери воды, способствует образованию росы. Положительное влияние оказывает снижение

скорости ветра и на тепловой режим почвы. Уменьшение испарения влечет за собой повышение температуры почвы, а также более равномерное изменение температуры, что в свою очередь улучшает микроклимат для развития растений.

Защита почвы от смыва особенно необходима на распаханых склонах любой крутизны при суглинистых, глинистых (пылеватых) почвах. Степень эрозии обрабатываемого склона зависит от следующих факторов: крутизны, формы и длины склона; интенсивности осадков, частоты сильных дождей, высоты снежного покрова; вида и использования растительного покрова; типа и гранулометрического состава почвы, структуры почвы, материнской породы. Защитные лесные насаждения на склонах — неотъемлемая часть комплекса противоэрозионных и общемелиоративных мероприятий. Улучшая микроклиматические условия и усиливая влагообеспеченность, они повышают эффективность агротехнических приемов, удобрений, рентабельность возделывания сельскохозяйственных культур, позволяют сохранить и улучшить основное средство сельскохозяйственного производства — почву.

Лесные мелиоративные насаждения, кроме прямого назначения, могут использоваться для получения древесины, плодов, ягод, грибов и пр. Кроме того, они имеют большое санитарно-гигиеническое и эстетическое значение, улучшая условия жизни и труда работников сельского хозяйства.

Правильно созданная система лесомелиоративных насаждений представляет собой своеобразное устройство по регулированию микроклимата полей и защите почвы от ветровой и водной эрозии. Лесомелиоративные насаждения по долговечности и затратам на их выращивание являются самым выгодным видом мелиорации

По данным "Государственного доклада о состоянии природных ресурсов и об охране окружающей среды Республики Татарстан в 2016 году" (Казань, 2017), в среднем по Республике Татарстан содержание гумуса в пахотных зем-

лях составляет 4,9%, а наличие пашни, подверженной эрозии равно 42,0%; распаханность сельскохозяйственных угодий - 76%. Устойчивость агроландшафтов во многом определяется наличием системы защитных лесных насаждений на территории. По республике облесённость пашни составляет 4%. В районе исследований распаханность сельхозугодий составляет 69-87%, а облесённость пашни 3-5% (табл.4.1).

Таблица 4.1

Характеристика пашни муниципальных районов Республики Татарстан
по состоянию на 1 января 2017года

Муниципальный район	Содержание гумуса	Наличие пашни, подверженной эрозии, %	Распаханность сельхозугодий, %	Облесённость пашни, %
Арский	2,7	63	87	3
Высокогорский	2,2	82	69	5

Таблица 4.2

Динамика создания защитных лесных насаждений
в Республике Татарстан за период с 2012 по 2016 годы

Муниципальный район	Создано защитных лесных насаждений (по годам в га)					
	2012	2013	2014	2015	2016	всего за 5 лет
Атнинский	-	121	339	237	152	749
Высокогорский	26	15	35	33	32	141

В районе исследований с 2012по 2016 годы создано 749 га в Арском муниципальном районе, 141 га в Высокогорском муниципальном районе (табл.4.2). В Высокогорском районе создание лесомелиоративных насаждений недостаточно для обеспечения устойчивости ландшафтов.

4.2. Лесоводственно-таксационные показатели лесных насаждений пробных площадей

Объектами исследования являются хвойные культуры сосны обыкновенной и ели европейской различного возраста и условий произрастания, выполняющие защитные функции в природных ландшафтах.

Приведём общую характеристику насаждений и почв изученных лесных биогеоценозов. Они расположены в зоне деятельности Ислейтарского лесничества Республики Татарстан.

Пробные площади были заложены на распространенных типах рельефа территории лесничества и распространенных типах леса. Сопряженность типов леса и типов почв приведены в таблице 2.2. Исследованиями установлено:

Пробная площадь 1 заложена в сосняке разнотравном, который произрастает на коричнево-бурой лесной тяжелосуглинистой почве. Это прибалочное лесное насаждение.

Пробная площадь 2 заложена в ельнике мертвопокровном, который сформировался также на суглинистом буроземе. Это прибалочное лесное насаждение.

Пробная площадь 3 заложена в защитных лесных насаждениях, которые представлены культурами сосны обыкновенной. Сосняк разнотравный произрастает на серой лесной среднесуглинистой почве.

В приовражных еловых насаждениях заложена **пробная площадь 4**. Ельник сформировался на коричнево-бурой лесной тяжелосуглинистой почве.

Таким образом, насаждения пробных площадей охватывают основные типы хвойных лесов и лесорастительные условия лесничества. Хвойные биогеоценозы, сформированные культурами сосны и ели различного возраста, произрастают на серых лесных и коричнево-бурых лесных почвах.



Рис.1.Лесные насаждения на овражно-балочных землях северных районов Предкамья



Рис.2. Защитное сосновое насаждение в прибалочной зоне (объект 1)

Таблица 4.3

Общая характеристика лесных биогеоценозов пробных площадей

Тип леса (ПП)	Состав древо-стоя	Схема смешения пород	Схема посадки, м	Почва	Почвообразующая порода	Вид защитного насаждения
Сосняк разнотравный (ПП1)	10С	С-С-С-С-С	2,5х0,75	Коричнево-бурая лесная тяжело-суглинистая	Красноцветные пермские отложения	Приовражная
Ельник мертвопокровный (ПП2)	10Е	Е-Е-Е-Е-Е	2,5х0,75	Коричнево-бурая лесная тяжело-суглинистая	Элювий красноцветных пермских пород	Прибалочное
Сосняк разнотравный (ПП3)	10С	С-С-С-С-С	2,5х0,75	Серая лесная среднесуглинистая	Делювиальный суглинок	Склоновое
Ельник мертвопокровный (ПП4)	7ЕЗС+Б	Е-Е-Е-Е	2,5х0,75	Коричнево-бурая лесная тяжело-суглинистая	Элювий красноцветных пермских пород	Придорожное

Почвы развиты на богатых элементами питания почвообразующих породах элювий пермских породах и делювиальных суглинков. Материнские породы обогащены питательными веществами для роста и развития растений. Тип лесорастительных условий везде богатый Д₂ - свежая дубрава. Выделены два типа леса – сосняк разнотравный, ельник мертвопокровный и сосняк злаковый.

При проведении полевых комплексных биогеоценологических исследований в еловых экосистемах площадь пробы составил 0,21-0,29 га. Это позволило охватить более 200 деревьев сосны обыкновенной и ели европейской на изучаемых темнохвойных насаждениях.



Рис.3. Прибалочное еловое насаждение (объект 2)



Рис.4. Ельник мертвопокровный объекта 2

а

Нами проведены вычисления таксационных показателей древостоев сосновых и еловых культур пробных площадей. Результаты исследований приведены в таблице 2.3.

Таблица 4.4

Таксационная характеристика защитных лесных насаждений пробных площадей

Пробная площадь	Состав	Порода	Возраст, лет	Средний диаметр, см	Средняя высота, м	Класс бонитета	Абс. полнота древостоя, м ² /га	Запас древостоя, м ³ /га
1	10С	С	20	12,2	10,5	Ia	24,8	117,1
2	10Е	Е	18	10,8	8,5	Ia	27,7	108,0
3	10С	С	15	9,6	7,2	I	12,4	68,2
4	7ЕЗС+Б	Е	18	10,4	9,0	Ia	26,9	77,6

Изученные сосновые и еловые насаждения имеют искусственное происхождение и в основном представлены чистыми культурами ели и сосны. Только на пробной площади 4 к ели примешивается сосна и береза. Средний возраст изученных фитоценозов варьирует от 15 до 20 лет. Средний диаметр изменяется от 9,6 до 12,2 см, а средняя высота от 7,2 до 10,5 м.

Насаждения высокопродуктивные, произрастают по I - Ia классу бонитета. Абсолютная полнота составляет 12,4-27,7 м²/га.

Запас сырораствующей древесины в хвойных молодняках равен 68,2-117,1 м³/га.

Распределение деревьев сосны и ели по ступеням толщины показывает, что здесь происходит сильное внутреннее дифференциация деревьев. Для елового насаждения характерны два пика максимума. Близко к кривой нормального распределения имеет насаждение пробной площади 3.

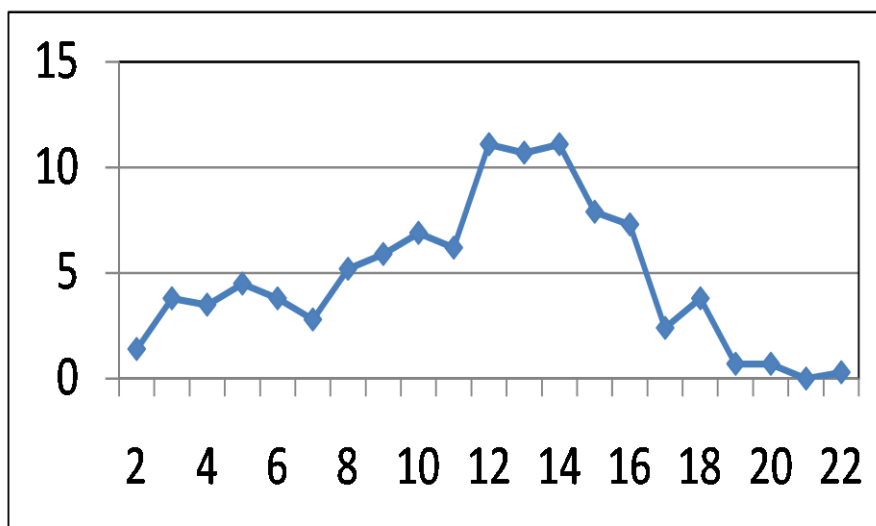


Рис.5 Распределение деревьев сосны по ступеням толщины, % (ПП1)

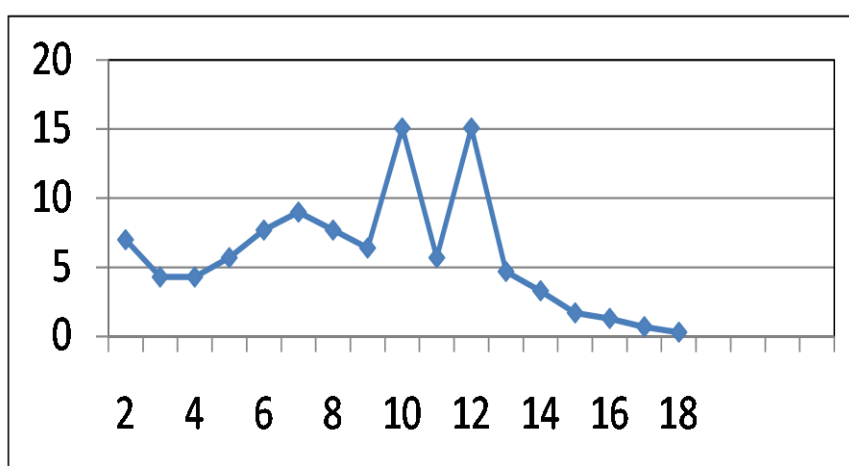


Рис.6 Распределение деревьев ели по ступеням толщины, % (ПП2)



Рис.7. Защитное насаждение с участием ели, сосны, березы (объект 3)

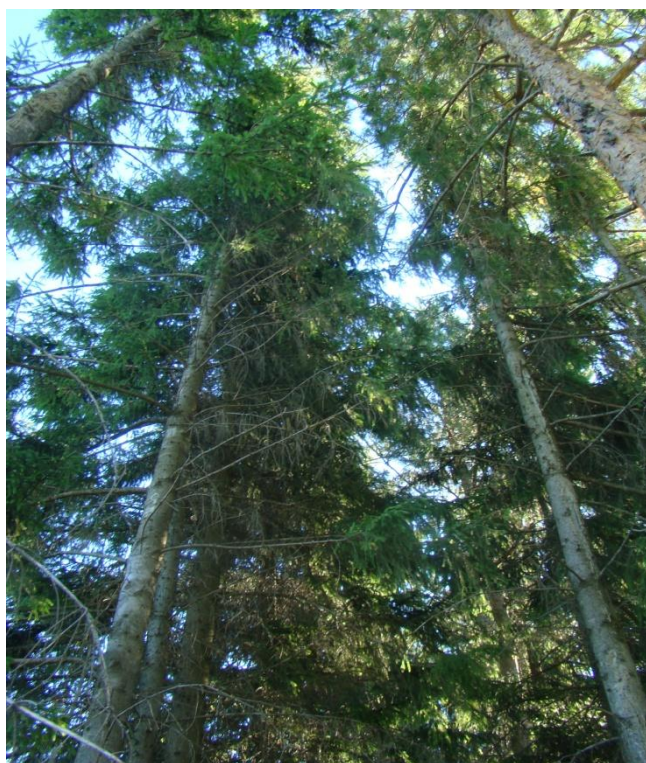


Рис.8. Крона деревьев в защитных лесных насаждениях (объект 3)

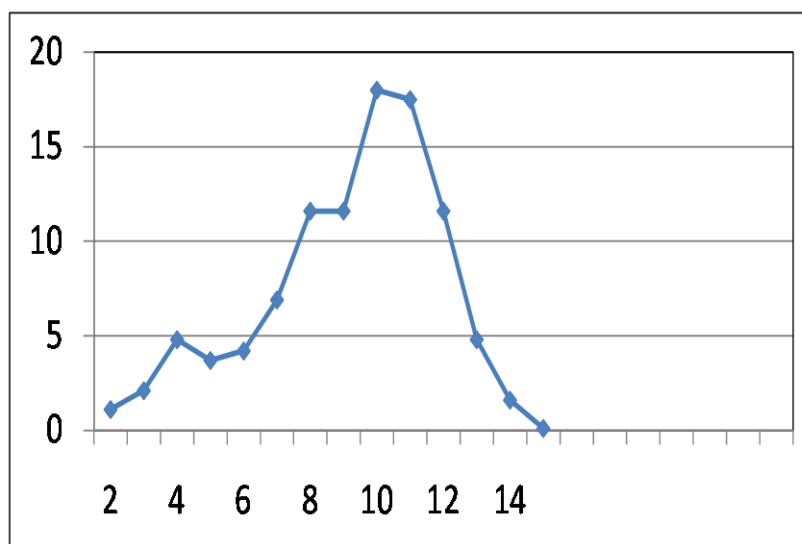


Рис.9 Распределение деревьев сосны по ступеням толщины, % (ППЗ)

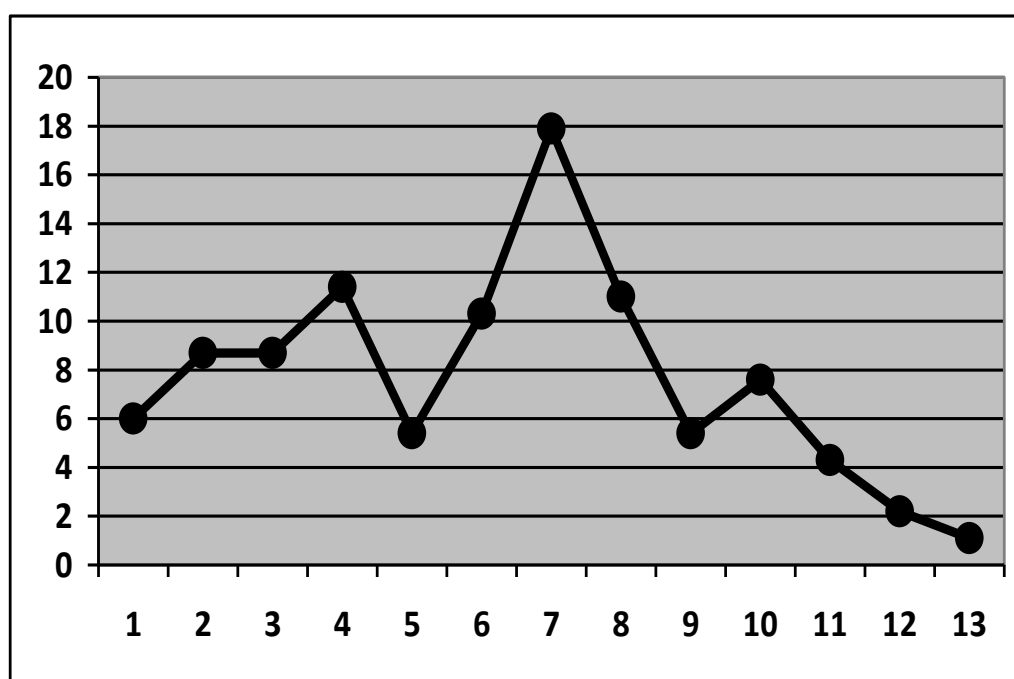


Рис.10 Распределение деревьев сосны по ступеням толщины, % (ПП4)



Рис.11. Под пологом хвойного насаждения (объект 3)



Рис.12. Хвойное насаждение объекта 4 на овражно-балочных землях

4.3. Оценка санитарного состояния защитных лесных насаждений

На пробных площадях произвели сплошной пересчет деревьев с разделением на деревья без признаков ослабления (табл. 4,5-4,8), ослабленные, сильно ослабленные, усыхающие, сухостой текущего года и сухостой прошлых лет (Санитарные правила в лесах Российской Федерации, 2006).

Таблица 4.5

Распределение деревьев сосны по ступеням толщины
и категориям состояния (ПП1)

Д, см	Категория состояния							итого	
	без при- знаков ос- лабления	ослаб- ленные	сильно- ослаблен- ные	усыха- ющие	сухо- стой текуще- го года	сухо- стой про- шлых лет		шт	%
2			1	1		2		4	1,4
3	1		7		2	1		11	3,8
4	1	1	6	1		1		10	3,5
5	2	1	8	2				13	4,5
6	4	1	5		1			11	3,8
7	3	1	4					8	2,8
8	10	4	1					15	5,2
9	16	1						17	5,9
10	16	3	1					20	6,9
11	15	3						18	6,2
12	31	1						32	11,1
13	28	3						31	10,7
14	31		1					32	11,1
15	23							23	7,9
16	21							21	7,3
17	6	1						7	2,4
18	11							11	3,8
19	2							2	0,7
20	2							2	0,7
21									
22	1							1	0,3
все- го	шт	224	20	34	4	3	4	289	100
	%	77,5	6,9	11,8	1,4	1,0	1,4	100	

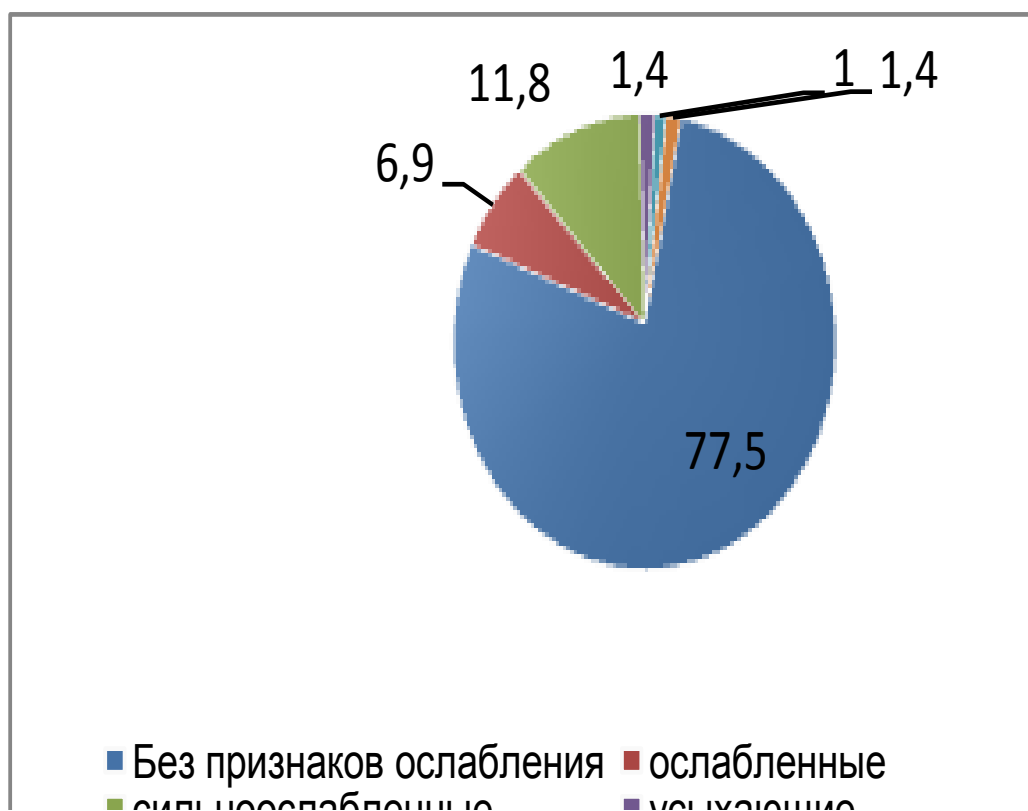


Рис.11.Распределение деревьев сосны ПП 1 по категориям состояния, %

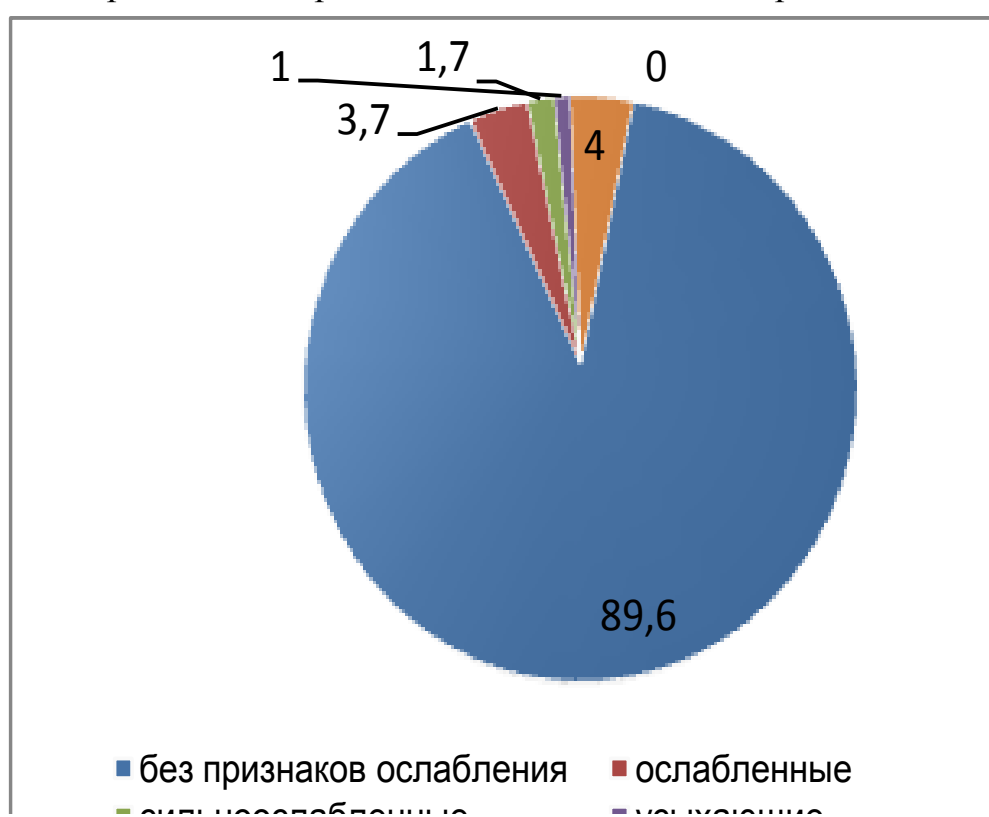


Рис.12. Распределение деревьев ели ПП 2 по категориям состояния, %

Таблица 4.6

**Распределение деревьев ели по ступеням толщины
и категориям состояния (ПП2)**

Д, см		Категория состояния							
		без при- знаков ос- лабления	ослаб- ленные	сильно- ослаблен- ные	усыха- ющие	сухо- стой текуще- го года	сухо- стой про- шлых лет	ИТОГО	
								шт	%
2		8	3				10	21	7,0
3		3	6				4	13	4,3
4		9	4					13	4,3
5		15	2					17	5,7
6		23						23	7,7
7		25	1				1	27	9,0
8		23						23	7,7
9		19						19	6,4
10		45						45	15,1
11		17						17	5,7
12		45						45	15,1
13		14						14	4,7
14		10						10	3,3
15		5						5	1,7
16		4						4	1,3
17		2						2	0,7
18		1						1	0,3
все- го	шт	268	11	5	3	-	12	299	100
	%	89,6	3,7	1,7	1,0	-	4,0	100	

Таблица 4.7

Распределение деревьев сосны по ступеням толщины
и категориям состояния (ППЗ)

Д, см		Категория состояния							
		без при- знаков ос- лабления	ослаб- ленные	сильно- ослаблен- ные	усыха- ющие	сухо- стой текуще- го года	сухостой прошлых лет	ИТОГО	
								шт	%
2		2						2	1,1
3		1	2	1				4	2,1
4		5	2	2				9	4,8
5		7						7	3,7
6		8						8	4,2
7		11	2					13	6,9
8		21		1				22	11,6
9		22						22	11,6
10		31	3					34	18,0
11		33						33	17,5
12		22						22	11,6
13		9						9	4,8
14		3						3	1,6
15		1						1	0,5
все- го	шт	176	9	4	-	-	-	189	100
	%	93,1	4,8	2,1				100	

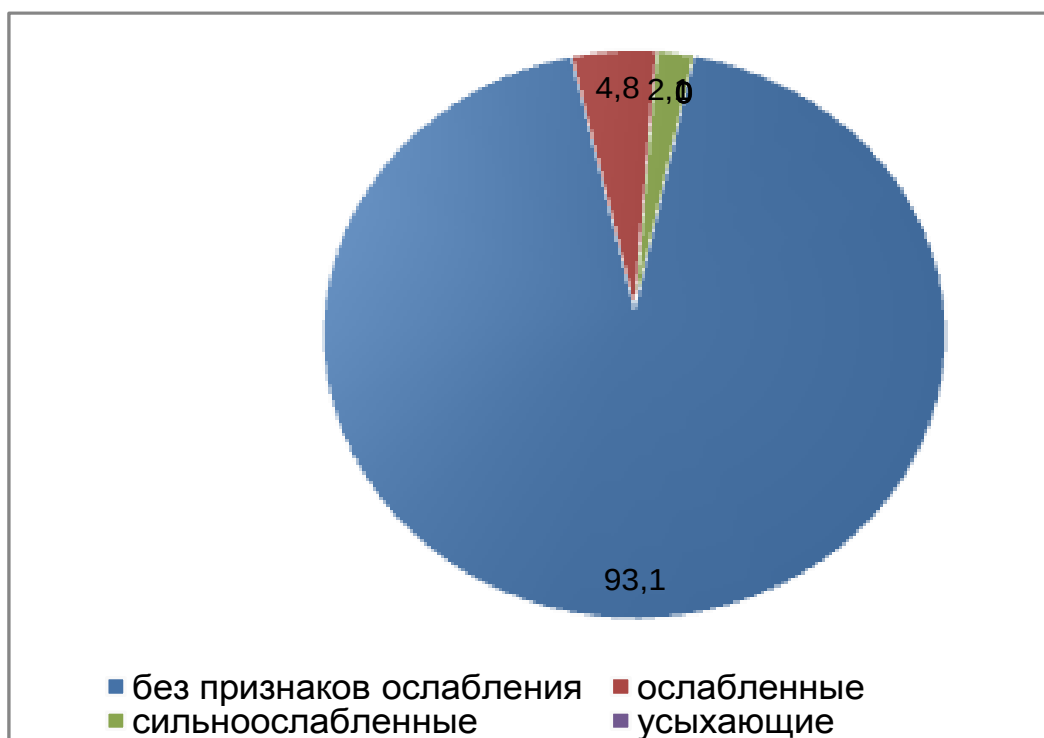


Рис. 13. Распределение деревьев сосны ППЗ по категориям состояния, %

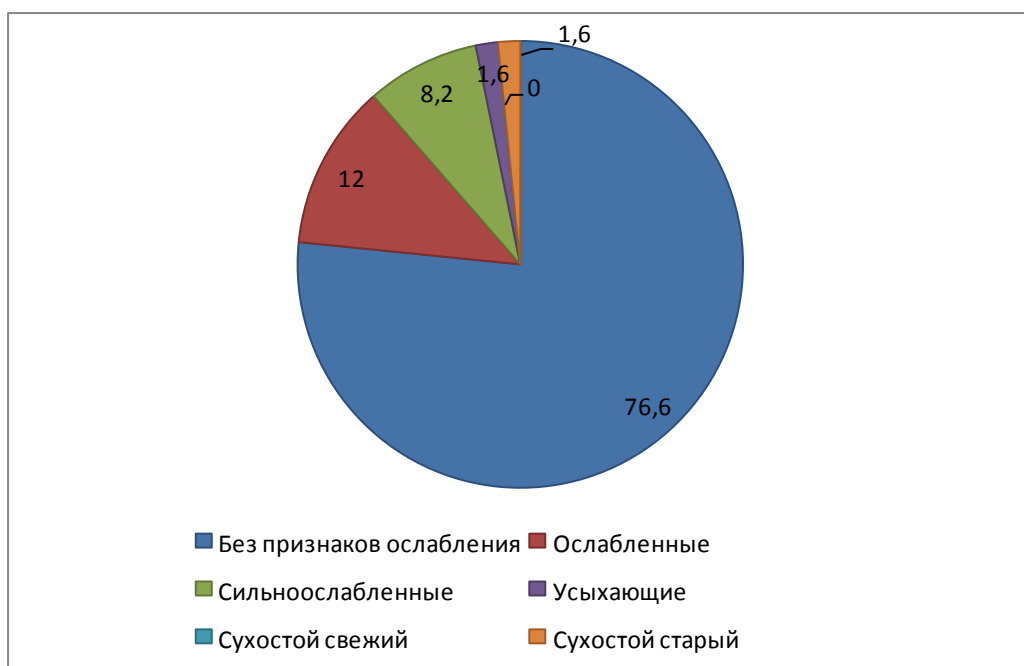


Рис.14. Распределение деревьев ели ПП4 по категориям состояния, %



Рис.15. Распределение деревьев сосны и ели по объединенным категориям состояния, %

Изучение санитарного состояния древостоев показало, что наибольшей устойчивостью обладает сосновый фитоценоз пробной площади 3. Здесь количество здоровых деревьев достигает до 93%. Далее следует ельник мертвопокровный пробной площади 2, доля здоровых деревьев - 90%.

В насаждениях сосны и березы пробных площадей 1 и 4 количество деревьев без признаков ослабления равно 76 и 78 %. Доля ослабленных деревьев варьирует от 5 до 20%. Наименьшей устойчивостью характеризуется ельник мертвопокровный - здесь доля усыхающих и сухостойных деревьев возрастает до 5%. А в сосновом насаждении пробной площади 3 усыхающие и сухостойные деревья отсутствуют.

Исследования показывают что лесомелиоративные насаждения в зоне деятельности Арского лесничества высокопродуктивны и устойчивы. В дальнейшем целесообразно создавать смешанные насаждения из сосны обыкновенной и лиственницы сибирской, ели обыкновенной и лиственницы сибирской.

5. ПОЧВЕННЫЕ УСЛОВИЯ ФОРМИРОВАНИЯ ЗАЩИТНЫХ ЛЕСНЫХ ФИТОЦЕНОЗОВ

В сосновых и еловых экосистемах овражно-балочных земель почвы по генезису относятся к коричнево-бурым лесным и серым лесным почвам. На слабоволнистой равнине северных районов Предкамья изучена макроморфологическая характеристика почв хвойных биогеоценозов пробных площадей.

Характерные морфологические признаки почв:

- Коричнево-бурые лесные почвы характеризуются выраженным гумусовым горизонтом, водопрочной структурой горизонтов, коричневой окраской горизонта Bt, глубоким проникновением корней, карбонатностью материнской породы.

- В серых лесных почвах гумусовый горизонт ясно выражен, имеет зернисто-комковатую структуру, переходящую на ореховатую и ореховато-призматическую в нижних слоях; почва дифференцирована на генетические горизонты. В этих почвах протекают следующие почвообразовательные процессы: дерновый, лессивирование. В серых лесных почвах отмечается глубокое проникновение корней деревьев, наличие частых корневин, гумусовых затёков.

Рассмотрим макроморфологическую характеристику коричнево-бурой лесной типичной тяжелосуглинистой почвы на пермских породах разреза 1, заложенного под пологом сосняка разнотравного. Микрорельеф выражен в виде понижений и возвышений в пределах 15-20 см.

АО 0 – 3 (4) см. Лесная подстилка, темно – бурая, однослойная, умеренная, свежая. Состоит из опада хвои веточек коры шишек. Переход ясный.

A1 3(4) – 18 см. Коричнево темно – серый с бурым оттенком, комковато – зернистый, рыхлый, переплетен корнями растений , тяжелосуглинистый, свежий. Переход постепенный.

AB 18 – 33 см. Коричнево бурая, комковато – ореховатый, плотноватый, пронизан корнями , тяжело суглинистый , свежий. Переход постепенный.

Bt1 33 – 88 см. Красно – бурый, комковато – ореховатый, плотный, встречаются корни, легко – глинистая, свежая, Переход постепенный.

BC 88 – 131 см. Красно – бурый, структура - ореховатая, плотный, встречаются корни и корневины, тяжело суглинистый, свежий. Переход постепенный.

Cca 131 – 165 см. Пестроцветный с преобладанием красных и розовых тонов, ореховатый, плотный, тяжелосуглинистый, влажноватый, переход постепенный.

Рассмотрим макроморфологическую характеристику серой лесной почвы разреза 3, заложенного под пологом сосняка разнотравного.

Строение профиля почвы:

АО 0-2 см. Лесная подстилка бурая, свежая, рыхлого сложения, состоящая преимущественно из опада хвои, веточек, трав, со множеством мелких корней, среднеразложившаяся, типа мультимодер; переход в следующий горизонт заметный.

A1 2-16 см. Гумусовый горизонт, серый с темным оттенком, рыхлый с обилием корней растений, свежий, тяжелосуглинистый, зернисто–комковатой структуры; переход в следующий горизонт постепенный.

A1a2 16-28 см. Переходный горизонт серого цвета, свежий, мелкокомковато-пластинчатый, корней меньше, слабоуплотненный, тяжелосуглинистый; переход постепенный.

A2в 28-51 см. Переходный горизонт буровато-серой окраски, плотноватый, свежий, с выраженной ореховатой структурой, тяжелосуглинистый, встречаются корни и корневины; переход постепенный.

Bt1 51-98 см. Иллювиальный горизонт серовато–бурой окраски, свежий, плотный, легкоглинистый, ореховато–призматический, по трещинам видны глянцеватые пленки на структурных отдельностях, имеются затеки гумуса, корни, корневины; переход постепенный.

Bt2 98-126 см. Иллювиальный горизонт коричнево-бурой окраски, свежий, ореховатой структуры, плотный, легкоглинистый, имеются корни, корневины, обильные темно-коричневые глянцеватые пленки по граням структурных агрегатов, имеются гумусовые затеки; переход постепенный.

Вс 126-150 см. Переходный горизонт бурой окраски с желтым оттенком, почти бесструктурный, свежий, встречаются слабые затеки гумуса, пронизан мелкими корнями, встречаются корневины, тяжелосуглинистый; переход постепенный.

C1 148-207 см. Материнская порода коричневато-бурой окраски, свежий, делювиальный тяжелый суглинок, плотный, слабопористый, имеются мелкие корни. Вскипание от соляной кислоты отсутствует. Грунтовые воды не обнаружены.

Почва – серая лесная тяжелосуглинистая, развитая на делювиальных суглинках.

Протекание различных процессов в почвах связано с наличием конкретных условий: почвообразующей породы, условий увлажнения, влиянием климатических условий, опада растительности.

Данные табл. 5.1 показывают, что почвообразующими породами являются элювий пермских пород и делювиальные суглинки, которые обогащены элементами питания для роста и развития растений. При этом наиболее обогащены питательными веществами пермские отложения.

Мощность гумусового горизонта в исследованных почвах варьирует в пределах от 12 до 16 см, а мощность гумусированного слоя A1+AB или A1+A1A2 составляет 26-31 см. Материнская порода изученных почвенных разновидностей находится от поверхности земли на глубине 113-148 см.

При лесорастительной оценке почв важными показателями являются физические свойства почв. Коричнево-бурые лесные и серые лесные почвы имеют высокое содержание агрономически ценных агрегатов размером 0,25-10 мм, что благоприятно для водного и воздушного режимов почвы (табл.5.2).

Таблица 5.1

Профильная характеристика почв лесных биогеоценозов

Показатели характеристики	Пробные площади			
	1	2	3	4
Почва	Коричнево-бурая лесная	Коричнево-бурая лесная	Серая лесная	Коричнево-бурая лесная
Почвообразующая порода	Элювий пермских пород	Элювий пермских пород	Делювиальный суглинок	Элювий пермских пород
Тип подстилки	модер	модер	модер-муль	модер
Мощность горизонта А0, см	3(4)	2(3)	2	2(3)
Мощность горизонта А1, см	15	12	14	14
Мощность гумусированного слоя А1+АВ (А1А2), см	30	26	26	30
Глубина залегания почвообразующей породы, см	131	125	148	135
Гранулометрический состав горизонта А1	тяжело-суглинистая	тяжело-суглинистая	среднесуглинистая	тяжело-суглинистая

На образование такой структуры оказывают воздействие насыщенность данных почв катионами кальция и органическими веществами. С глубиной преобладают агрегаты фракций 5-10 мм и >10 мм. Коричнево-бурые лесные почвы выделяются более выраженной структурностью, о чём свидетельствует и коэффициент структурности горизонтов А1: величина 6,2 против величины 4,2. Аналогичное явление характерно и для горизонтов АВ и А1А2 рассмотренных почв. В изученных почвах высока доля суммы агрегатов размером от 2

до 7 мм. Это свидетельствует о высокой структурности почв под пологом изученных защитных лесных насаждений.

Таблица 5.2

Структурный состав почв прибрежных биогеоценозов

Горизонт и глубина, см	Размер структурных отдельностей, мм; содержание фракций, %									K ₁ ^x
	>10	10-7	7-5	5-3	3-2	2-1	1-0.5	0.5- 0.25	<0.2 5	
Разрез 1. Коричнево-бурая лесная тяжелосуглинистая почва										
A1 6-16	9,4	6,4	22,0	21,9	16,5	9,4	6,9	3,1	4,4	6,2
A1B 21-31	15,0	14,6	15,4	22,3	13,7	5,6	6,7	3,6	3,1	4,5
Разрез 3. Серая лесная среднесуглинистая почва										
A1 4-14	10,5	4,4	11,9	22,7	11,2	18,1	10,5	4,8	8,7	4,2
A1A2 18-28	8,4	7,7	10,2	18,3	9,8	15,4	8,9	7,3	14,0	3,5

По гранулометрическому составу изученные почвы относятся к среднесуглинистым и тяжелосуглинистым. В серых лесных почвах наблюдается дифференциация профиля по содержанию тонкодисперсных частиц. В иллювиальной части профиля происходит накопление илистых частиц. В коричнево-бурых лесных почвах такая дифференциация профиля не наблюдается.

По гранулометрическому составу все исследованные почвы защитных лесных фитоценозов благоприятны для формирования на рассмотренных землях продуктивных сосновых и еловых фитоценозов.

В целом, исследованные почвы характеризуются высокими лесорастительными свойствами.

6. МЕРОПРИЯТИЯ ПО СОЗДАНИЮ УСТОЙЧИВЫХ ЗАЩИТНЫХ ЛЕСНЫХ НАСАЖДЕНИЙ В РЕГИОНЕ

При оценке состояния эродированных ландшафтов эффективно проведение комплексных исследований, с использованием данных наземного обследования территорий и космических снимков (Сухих, 2005). Дистанционное зондирование позволяет выявлять малые эрозионные формы ландшафта, заранее определить начало оврагообразования, установить общую площадь защитных лесных насаждений, их состояние, завершенность системы лесомелиоративных насаждений района, облесенность территорий, дать экологическую оценку эрозионных ландшафтов. Применение космических снимков позволяет получать подробную информацию о развитии овражно-балочной сети региона, разработать эффективные мероприятия по созданию завершенных систем защитных лесных насаждений в комплексе с берегоукрепляющими сооружениями.

При написании данного раздела были использованы различные литературные источники (Хасанкаев и др., 1997; Галиуллин, 2009; Сабиров и др., 2009).

В целях предотвращения смыва и размыва почвенного покрова, повышения устойчивости и продуктивности природных ландшафтов следует производить облесение территорий. При проведении лесокультурных и лесоводственных мероприятий следует пользоваться имеющимися почвенными картами. Выбор древесных и кустарниковых пород при создании лесных культур следует проводить с учётом их биоэкологии. На основе определения типа, подтипа и вида почвы по разрезам, изучения свойства почв дается их лесорастительная оценка, определяется тип лесорастительных условий. Проектирование защитных лесных насаждений необходимо проводить с учетом почвенно-экологических условий произрастания.

Защитные лесонасаждения в регионе следует формировать вдоль бровок овражно-балочных систем, на склоновых участках и на полях севооборотов для защиты от частых суховеев. Лесонасаждения на овражно-балочных землях создаются плотной или умеренно-ажурной конструкции. При этом главные породы должны быть долговечными и ценными как в противоэрозионном, так и в хозяйственном отношении. В роли сопутствующих деревьев используют теневыносливые и не мешающие главным породам в росте. Для устойчивого формирования и развития защитных лесных насаждений необходимо создавать смешанные фитоценозы. Чистые культуры можно создавать при условии, что в дальнейшем под полог древостоя будут внедряться сопутствующие породы, а также древесно-кустарниковый подлесок.

Создаются чистые культуры при условии, что в ходе развития фитоценоза под полог древостоя будут внедряться сопутствующие породы и кустарниковый подлесок. По возможности, следует создавать сложные насаждения, со вторым ярусом и подлеском. Это будет способствовать более длительному таянию снега под пологом леса и меньшей промерзаемости почвы. В защитных лесных насаждениях следует сохранять и содействовать формированию благонадежного подроста из сосны, ели, лиственницы, березы и липы. С целью формирования продуктивных и устойчивых защитных фитоценозов необходимо создавать смешанные лесонасаждения, которые в наибольшей степени выполняют водохранные и почвозащитные функции.

В приопушечные ряды вводятся кустарниковые породы, для которых применяют виды с хорошим вегетативным размножением. Созданные плотные опушки распыляют поступающий со склонов водный поток, формируют хорошую подстилку, повышая эффективность противоэрозионной роли насаждений. В противоэрозионных насаждениях важно введение в подлесок кустарников, так как они увеличивают водопроницаемость почв и повышают её плодородие. В качестве подлеска можно использовать плодовые и ягодные кустарники. Это способствует сохранению и увеличению биоразнообразия расти-

тельности, привлечению птиц и животных, повышению устойчивости фитоценозов.

Дубовые насаждения рекомендуется формировать на почвах высокими лесорастительными свойствами: коричнево-бурых лесных и серых лесных почвах, а также с учётом экспозиции склонов. При этом целесообразно смешение дуба с липой мелколистной, клёном остролистным, елью обыкновенной (5ДЗЛп2Е+Кл, 5Д5Е+Кл), с формированием хорошего подлеска из лещины, крушины, жимолости. Необходимо знать, что в Предкмье в суровые зимы дубовые древостои повреждаются морозами. Дуб хорошо растет на дерново-подзолистых, светло-серых, серых почвах и слабосмытых черноземах и на маломощных карбонатных почвах (выщелоченных рендзинах).

Дубовые лесонасаждения могут успешно формироваться на склоновых землях, применяться для закрепления оползневых участков. Рекомендуется сажать дуб черешчатый рядовой посадкой сеянцев или посевом желудей (надо прекратить пастьбу скота в первые годы после посадки), созданием полос шириной не менее 50 м. Молодые дубы не следует длительно затенять березой и осиной. Дубовые насаждения, созданные ранее на эрозионных землях Предволжья и не поврежденные морозами, находятся в хорошем санитарном состоянии. Особенно важно закрепление почвы оползневых участков посадкой таких пород как лиственница сибирская, дуб черешчатый.

Прибрежные насаждения из березы лучше выращивать чистыми рядами. В приспущенные ряды стокорегулирующих насаждений можно вводить сопутствующие и кустарниковые породы (желтую акацию, шиповник). Не целесообразно смешение берёзы с другими древесными породами. Это связано с тем, что на 5-6 годы после создания разросшаяся береза угнетает все другие виды древесной и кустарниковой растительности. При посадке березы с сосной рекомендуется вводить, т.к. для сосны при таком типе в более широких междурядья более благоприятные условия. Березняки успешно произрастают на коричнево-бурых и серых лесных почвах, при этом целесообразно внедрение в

подлесок теневыносливых кустарниковых пород. Защитные насаждения из березы успешно произрастают и на маломощных рендзинах с щебенчатым подстиланием склоновых земель. Березовое насаждение хорошо растет на супесчаных и суглинистых почвах, эффективно выполняет защитную лесомелиоративную роль.

В Предволжье на эрозионных землях хорошо формируются чистые сосновые насаждения. При этом благоприятная схема посадки: расстояние между сеянцами 0,5 (0,75) м в ряду и 2,0 (2,5) м в междурядье. Однако с возрастом в чистых сосняках часто наблюдается развитие корневой губки и подкорного клопа. Поэтому в прибрежных и склоновых участках рекомендуется создавать насаждения из сосны обыкновенной, ели обыкновенной и березы бородавчатой смешением полосами (4 ряда С+4 ряда Е+2 ряда Б) или только из сосны и березы (6 рядов С + 4 ряда Б). Схема посадки 2,5х0,5 м с расстоянием между полосами 3 м. Общая ширина лесной экосистемы не менее 40-50 м. Не рекомендуется смешивать сосну с березой рядами, особенно на суглинистых и богатых супесчаных почвах. Сосна рано отстает в росте от березы, находится в угнетенном состоянии, обхлестывается березой. В таком смешении она часто затеняется, усыхает, нередко уже через 8-10 лет после посадки отпадает.

Благодаря неприхотливости к почвенным условиям, быстрой скорости роста, сосновые насаждения лучше всего формируются на легких почвах. Смешанные насаждения сосны и березы следует создавать на дерново-подзолистых почвах. При формировании на тяжелосуглинистых и глинистых почвах молодые сосны страдают от снеголома, что часто приводит к искривлению стволов, отпаду деревьев. На почвах с развитым профилем образуются продуктивные и устойчивые сосновые насаждения. На склоновых участках на маломощных карбонатных почвах сосняки к 30-35 летнему возрасту снижают прирост. На южных крутых откосах насаждения сосны не всегда оказываются удачными. Сосна и лиственница к 30 летнему возрасту на маломощных карбонатных почвах снижают прирост и начинают усыхать. На рендзинах лучше создавать по-

лосы культур сосны с березой. В целях создания хороших условий для разложения лесной подстилки в чистых сосняках необходимо проводить своевременные рубки ухода с учетом лесоводственных характеристик древостоя.

Лиственница сибирская успешно произрастает на коричнево-бурых лесных, серых лесных, дерново-подзолистых почвах, встречается и на редзинах. Она предпочитает легкосуглинистые и супесчаные почвы, гумусированные, с достаточным увлажнением. Перед посадкой почву следует взрыхлить в глубину 24-27 см. при формировании культур лиственницы смешение с другими древесными породами (дубом, липой, вязью) способствует улучшению её роста.

Целесообразно создавать смешанные насаждения из лиственницы сибирской и сосны обыкновенной (6 рядов Лц и 4 ряда С), а также из лиственницы сибирской и ели обыкновенной (4 ряда Лц и 3 ряда Е) на коричнево бурых лесных почвах по схеме посадки 2,5х0,75 м. Расстояние между полосами 3 м. В приопушечные ряды вводятся кустарниковые породы: акация желтая, лещина обыкновенная, крушина ломкая, жимолость обыкновенная. Лучше растет в тех участках, где почва была взрыхлена сельхозплугами на глубину 25-30 см и где гумусовый слой оставался в посадочных местах, а не сносила в насыпную часть. Лиственница хорошо растет на серых лесных несмытых или слабосмытых почвах, а также на светло-серых супесчаных и легкосуглинистых несмытых или слабосмытых почвах, подстилаемых на глубине 1-1,5 м супесями или песками. Для лиственницы сибирской требуются легкосуглинистые и супесчаные почвы высоких бонитетов с достаточным увлажнением; хорошо растет в смешении с липой и кустарниками. Смешение лиственницы с другими древесными и кустарниковыми породами (дубом, вязом, акацией желтой) несколько улучшает ее рост.

В регионе ель обыкновенная успешно произрастает на коричнево-бурых лесных и серых лесных почвах суглинистого гранулометрического состава. Еловые фитоценозы продуктивны и на дерново-подзолистых суглинистых

почвах. Следует создавать ельники в смешении с липой, дубом, лиственницей, используя в подлеске жимолость, бузину красную, лещину.

На серых лесных почвах и рендзинах перспективны смешанные насаждения полосами из ели обыкновенной и лиственницы сибирской (5 рядов Е и 2 ряда Лц), ели обыкновенной и березы бородавчатой (5 рядов Е и 2 ряда Б), а также из ели обыкновенной, дуба черешчатого и липы мелколистной (5 рядов Е+3 ряда Д+ 2 ряда Лп) по схеме посадки 2,5x0,75 м. расстояние между полосами 2,5 м. Ель обыкновенную лучше создавать на теневых склонах в смешении с липой, жимолостью, бузиной красной.

На дне овражно-балочных систем следует создавать насаждения ивы, тополей. Эти же породы эффективно сажать на откосах оврагов, балок с выходом родников (на устойчиво увлажненных местообитаниях), а также применять для закрепления почв оползневых участков. Происходит быстрое зарастание оврагов растительностью, их рост прекращается. В оврагах с неустоявшимися откосами и при наличии невыработанного щебенчато-мергелистого материала, делювиальных суглинков следует создавать плетневые запруды.

При создании приовражных и прибалочных лесных насаждений почву готовят рядами плугами с отвалами на глубину до 23-27 см (на склонах до 4-6°). Могут использовать и подготовку почвы лентами шириной 1,5-2,0 м. вспашка производится односторонняя, с отваливанием пласта вниз по склону. Необходимо расположение рядов культур поперек склона, чтобы ливневые и талые воды с большим количеством глинистых частиц просачивались в грунт. При площади водосбора не более 1 га или при отводе потоков воды на безопасные для разлива площади, надо проводить посев семян многолетних трав, либо оставить под естественное зарастание. Под лесонасаждения на склонах до 8° почву готовят сельхозплугами общего назначения сплошь или частично, лентами шириной 1,5–2,0 м. Вспашка производится односторонняя, с отваливанием пласта вниз по склону.

При крутизне склона 6-12° почвы готовят плужными бороздами, полосами или устраивают напашные террасы с прохождением плуга по горизонталям склона, с отваливанием пласта вниз по склону. При склонах с крутизной 12-30° и длиной по склону не более 20 м лесные насаждения создают по нарезным террасам, с обработкой почвы до глубины 24-27 см. рекомендуется засыпать размоины и мелкие овраги. При оврагах крутизной 40° лесонасаждения создают вручную с подготовкой площадок размером 1 м², расположенные через каждые 3-4 м и в шахматном порядке. На склоновых участках с довольно богатым слабосмытыми и среднесмытыми почвами (и при достаточном увлажнении) можно проводить лугомелиоративное освоение территории. При необходимости на эрозионных землях можно применять и гидротехнические мероприятия, устройство распылителей стока.

В Прекамье распространено множество малых рек, увеличивающих расчлененность рельефа. На берегах рек также рекомендуется создавать лесомелиоративные насаждения для защиты берегов и предотвращения заиления водоемов. При этом применяют древесные породы с мощной корневой системой, такие как тополь пирамидальный, ива древовидная.

После посадки защитных лесных насаждений необходима организация лесоводственного ухода за созданными культурами. Проводимые лесоводственные мероприятия в защитных лесных насаждениях должны обеспечивать формирование продуктивного и устойчивого древостоя, способствовать развитию благонадежного подроста и подлеска, а также формированию богатого живого напочвенного покрова. Рубки ухода необходимо проводить своевременно, учитывая лесоводственные характеристики насаждений.

При проведении лесоводственных мероприятий целесообразно пользоваться документом: «Особенности использования, охраны, защиты, воспроизводства лесов, расположенных в водоохранных зонах, лесов, выполняющих функции защиты природных и иных объектов, ценных лесов, а также лесов,

расположенных на особо защитных участках лесов», согласно приказа Министерства природных ресурсов Российской Федерации от 22 января 2008 г. №13.

По данным многих учёных защитные лесные насаждения эффективно начинают работать через 17-20 лет после посадки. Обычно с этого возраста лесные насаждения формируют более устоявшуюся лесную подстилку, образуют разветвленную корневую систему, подлесок, развитую крону. Они больше задерживают стекающие со склонов водные потоки с тонкодисперсными частицами, улучшают микроклимат прилегающих территорий, эффективно выполняют защитные функции.

Противоэрозионные мероприятия эффективны тогда, когда они проводятся комплексно, системно на овражно-балочных землях. При этом мероприятия по улучшению состояния защитных лесонасаждений могут быть успешно выполнены при непосредственном руководстве работами со стороны специалистов лесного хозяйства, при активном участии учёных лесоводов, экологов.

При богатых слабо – и среднесмытых почвах с достаточным увлажнением рекомендуется лугомелиоративное освоение и сенокосно-пастбищное использование. При крутизне склона до 20° преобладанием бедных, средне - и сильносмытых почв рекомендуется механизированное создание защитных лесонасаждений с плужными бороздами (ПЛС – 0,6), либо напашными террасами. При крутизне балок до 20° рекомендуются лугомелиоративное освоение площадей, при необходимости устройство распылителей стока.

При склонах и откосах с крутизной 12-35° с длиной по склону более 20 м, с наличием размоин и мелких оврагов рекомендуется создание лесонасаждений по нарезным террасам с засыпкой при террасировании размоин и мелких оврагов. При склонах до 30° изрезанные размоинами и оврагами рекомендуется создавать лесонасаждения с применением тракторных агрегатов (бульдозеров), либо вручную. При оврагах крутизной до 45° с выходами делювиально – элювиальных отложений рекомендуется создание лесонасаждений (сосна, береза)

вручную, также можно проводить посев семян трав, кустарников (смородина золотистая, груша лесная). При крутизне склона до 40° почву надо готовить вручную (0,5х0,5 м) и высаживать по 2 сосны.

Водоохраным и почвозащитным целям в наибольшей степени отвечают лесные насаждения из различных древесных и кустарниковых пород. Лесоводам следует избегать создания насаждений с участием только одной породы. Насаждения следует создавать по возможности сложные, со вторым ярусом и почвозащитным подлеском. Это будет способствовать более длительному таянию снега под пологом леса и меньшей промерзаемости почвы.

Важно введение в подлесок кустарников, так как они способствуют закреплению откосов, повышению плодородия почв, их водопроницаемости. Особенно важен хороший подлесок в противоэрозионных насаждениях, где они имеют водорегулирующие и почвозащитное значение. В этих насаждениях необходимо формирование плотных опушек с большой примесью кустарников. Такие опушки являются распылителем поступающего водного потока и способствуют образованию хорошей подстилки, выполняющей эффективно противоэрозионную роль.

На коричнево-бурых лесных почвах необходимо создавать смешанные лиственные насаждения из дуба, липы, клена с внедрением в подлесок кустарниковых пород. Нельзя допускать длительного затенения дуба осиной и березой. На маломощных щебенчатых почвах целесообразнее создавать осиновые и березовые фитоценозы. В сформировавшихся молодняках осины и березы необходимо на первых порах организовывать более интенсивные прочистки. Культуры сосны, ели, лиственницы необходимо создавать на менее пригодных для дуба почвах, но имеющих относительно развитые по мощности профили (дерново-карбонатные выщелоченные, светло-серые лесные). На таких почвах они характеризуются высокой продуктивностью и устойчивостью к различным неблагоприятным факторам среды.

Рекомендуется формировать культуры сосны, ели, лиственницы с участием в них естественно появляющихся липы, клена остролистного и кустарников. Рекомендуется в качестве подлеска, в целях привлечения птиц, использовать плодовые, ягодные и орехоплодные кустарниковые породы. Почвам с тяжелосуглинистым и глинистым гранулометрическим составом, бесструктурным или слабооструктуренным присуща слабая водопроницаемость и поглощательная способность. Они являются слабоустойчивыми к водной эрозии. В районах с наличием почв легкого механического состава – песков, супесей, а также легких суглинков проявляются и процессы ветровой эрозии.

Важное противозерозийное значение имеет создание водорегулирующих лесных полос на длинных балках и речных долинах. Формирование таких полос способствует равномерному распределению снега на полях, распыляет потоки талых и ливневых вод, предохраняет почву от линейной эрозии и улучшает микроклимат облесенной пашни. Необходимо повышать степень облесенности пахотных угодий в Предкамье Республики Татарстан. В структуре пахотных угодий следует довести площадь защитных лесных полос до оптимального уровня.

Создание защитных лесных насаждений Предкамья Республики Татарстан в зависимости от условий рельефа местности и почвенно-экологических условий произрастания, с соблюдением технологий выращивания позволяет формировать продуктивные и устойчивые лесные биогеоценозы. А это в свою очередь повышает продуктивность агроландшафтов региона, эффективность выполнения лесными насаждениями различных экологических функций.

ВЫВОДЫ

1. В районе исследований с 2012 по 2016 годы создано 749 га в Арском муниципальном районе, 141 га в Высокогорском муниципальном районе. В Высокогорском районе создание лесомелиоративных насаждений недостаточно для обеспечения устойчивости ландшафтов. Распаханность сельхозугодий составляет 69-87%, а облесенность пашни 3-5%.

2. Изученные сосновые и еловые насаждения имеют искусственное происхождение и в основном представлены чистыми культурами ели и сосны. Только на пробной площади 4 к ели примешивается сосна и береза. Средний возраст изученных фитоценозов варьирует от 15 до 20 лет. Средний диаметр изменяется от 9,6 до 12,2 см, а средняя высота от 7,2 до 10,5 м. Насаждения высокопродуктивные, произрастают по I - Ia классу бонитета. Абсолютная полнота составляет 12,4-27,7 м²/га. Запас сырорастающей древесины в хвойных молодняках равен 68,2-117,1 м³/га.

3. Распределение деревьев сосны и ели по ступеням толщины показывает, что здесь происходит сильное внутреннее дифференциация деревьев. Для елового насаждения характерны два пика максимума. Близко к кривой нормального распределения имеет насаждение пробной площади 4.

4. Изучение санитарного состояния древостоев показало, что наибольшей устойчивостью обладает сосновый фитоценоз пробной площади 3. Здесь количество здоровых деревьев достигает до 93%. Далее следует ельник мертвopoкpoвный пробной площади 2, доля здоровых деревьев - 90%. В насаждениях сосны и березы пробных площадей 1 и 4 количество деревьев без признаков ослабления равно 76 и 78 %. Доля ослабленных деревьев варьирует от 5 до 20%. Наименьшей устойчивостью характеризуется ельник мертвopoкpoвный - здесь доля усыхающих и сухостойных деревьев возрастает до 5%. А в сосновом насаждении пробной площади 3 усыхающие и сухостойные деревья отсутствуют.

5. Культуры хвойных пород произрастают на коричнево-бурых лесных и серых лесных почвах. Более выраженной структурностью характеризуются суглинистые буроземы на пермских породах. Изученные почвы развиты на богатых элементами питания пермских породах и делювиальных суглинках, они характеризуются высокими лесорастительными свойствами.

6. Исследования показывают что лесомелиоративные насаждения в зоне деятельности Арского лесничества высокопродуктивны и устойчивы. В дальнейшем целесообразно создавать смешанные насаждения из ели обыкновенной и лиственницы сибирской, из сосны обыкновенной и лиственницы сибирской.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В северных районах Предкамья нами проведены исследования состояния и условий произрастания защитных лесных насаждений различного возраста. Эти насаждения расположены на овражно-балочных землях в зоне деятельности Арского лесничества Республики Татарстан. Результаты исследования показали, что в регионе сильно развиты эрозионные земли, которые способствовали образованию значительной сети овражно-балочных систем. На овражно-балочных, склоновых землях высажены и сформированы различного возраста защитные лесные насаждения, которые, в целом, находятся в удовлетворительном состоянии и продуктивны. Однако чистые сосновые культуры, которые распространены в районе исследования, часто являются пожароопасными. Они способствуют повышению пожароопасности и близлежащих территорий, появлению очагов вредителей. Поэтому целесообразно создавать смешанные лесные культуры. Почвенно-экологические условия района исследования позволяют выращивать высокопродуктивные лесные насаждения.

В дальнейшем необходимо продолжить более детальные исследования состояния, продуктивности и почвенно-грунтовых условий произрастания лесомелиоративных насаждений в северных районах Предкамья Республики Татарстан.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

- 1.Абаимов В.Ф. Дендрология: учебное пособие / В.Ф.Абаимов.-3-е изд., перераб. - М: Изд-кий центр Академия, 2009. - 368 с.
- 2.Агроэкология/ В.А.Черников, Р.М.Алексахин, А.В.Голубев и др.; Под ред. В.А.Черникова, А.И.Чекереса. - М.: Колос, 2000. - 536 с.
- 3.Бурдин К.С. Основы биологического мониторинга. – М.: Изд-во МГУ, 1985.-143 с.
- 4.Верхунов П.М., Черных В.Л. Таксация леса: учебное пособие. Йошкар-Ола: Марийский государственный технический университет, 2007.-396 с.
- 5.Гаизизуллин А.Х. Почвообразование, почвы и лес: Монография. – Казань: РИЦ «Школа», 2005а. – 540 с.
- 6.Гаизизуллин 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.
7. Гаизизуллин А.Х., Сабиров А.Т. Особенности роста высокопроизводительных культур сосны в Среднем Поволжье в зависимости от почвенно-грунтовых условий и первоначальной густоты// Лесоводство, лесные культуры и почвоведение: Межвуз. сб. научн. тр./ ЛТА. Л., 1990. - С.79-85.
- 8.Гаизизуллин А.Х., Сабиров А.Т. Экологические условия почвообразования Среднего Поволжья: Учебное пособие. Йошкар-Ола: МарПИ, 1995.-100с.
- 9.Гаянов А.Г. Леса и лесное хозяйство Татарстана. ГУП ПИК «Идел-Пресс», Казань, 2001. -240 с.
- 10.Галиуллин И.Р. Характеристика растительности защитных лесных насаждений Предкамья Республики Татарстан // Молодые ученые — агропромышленному комплексу.— Казань: Изд-во «Фэн» Академии наук РТ, 2004. – С. 151-154.

11. Галиуллин И.Р. Физико-химические свойства почв защитных лесных насаждений // Современные проблемы аграрного производства: Сб. науч. работ. Казань: Изд-во КГСХА, 2005. - С.57-61.

12. Галиуллин И.Р. Формирование структурного состава почв лесомелиоративных насаждений Предкамья // Труды учёных ветеринарной академии. Казань: Изд-во КГВАМ, 2006. - С.138-142.

13. Галиуллин И.Р., Сабиров А.Т. Почвенно-экологические условия произрастания лесомелиоративных насаждений Предкамья Республики Татарстан // Молодые ученые – агропромышленному комплексу. – Казань: Изд-во «Фэн» Академии наук РТ, 2004. – С. 154-158.

14. Государственный доклад о состоянии природных ресурсов и об охране окружающей среды Республики Татарстан в 2013 году. – Казань, 2014.

15. 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.

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

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

18. Колобковский Е.Ю. Ландшафтоведение: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений. – 2-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2007. – 480 с.

19. Курбанов Э.А. Углерододепонирующие насаждения Киотского протокола: монография. – Йошкар-Ола: Марийский государственный технический университет, 2007. – 187 с.

20. Курбанов Э.А., Воробьёв О.Н. Лесоводство. Международное лесное хозяйство: учебное пособие. – 2-е изд. – Йошкар-Ола: Марийский государственный технический университет, 2010. – 232 с.

21. Курнаев С.Ф. Лесорастительное районирование СССР. - М.: Наука, 1973. - 204 с.
22. Лебедева Н.В., Дроздов Н.Н., Криволуцкий Д. А. Биологическое разнообразие: Учебное пособие для студ. высш. учеб. заведений. – М.: Гуманит. изд. центр ВЛАДОС, 2004. – 432 с.
23. 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.
24. Лесной кодекс Российской Федерации. Комментарии: изд. 2-е, доп. / Под общ. Ред. Н.В. Комаровой, В.П. Рощупкина, - М.: ВНИИЛМ, 2007 - 856 с.
25. Мелехов И.С. Лесоведение: Учебник для вузов. - М.: Лесн.пром-сть, 1980. - 408 с.
26. Мальков Ю.Г., Закамский В.А. Мониторинг лесных экосистем.- Йошкар-Ола: МарГТУ, 2006. - 212 с.
27. Моисеев В.С. Таксация молодняков. Л.: ЛЛТА, 1971. - 344 с.
28. Новосельцева А.И., Родин А.Р. Справочник по лесным культурам. М.: Лесн. пром-сть, 1984. 312 с.
29. Основы лесного хозяйства и таксация леса: Учебное пособие // В.Ф.Ковязин, А.Н.Мартынов, Е.С.Мельников и др. – СПб.: Издательство «Лань», 2008. – 384 с.
30. ОСТ 5669-83. Пробные площади лесоустроительные. Методы закладки. - М.: Изд-во ЦБНТИлесхоз, 1984. - 60 с.
31. Петров В.Н. Организация, планирование и управление в лесном хозяйстве: Учебное пособие. СПб.: Наука, 2010. 416 с.
32. Попова А.В., Черных В.Л. Таксация Леса. Учебная Практика: Учебное Пособие. Йошкар-Ола: Марийский Государственный Технический Университет, 2009. – 264 С.

33. Пуряев А.С. Почвенно-экологические функции защитных лесных насаждений Предволжья Республики Татарстан: Автореф. дис. канд. биол. наук.- Казань., 2006.- 22 с.

34.Пуряев А.С., Газизуллин А.Х. Защитные лесные насаждения Республики Татарстан и почвенно-экологические условия их произрастания: Монография. - Казань: Казанский ун-т, 2011. – 176 с.

35. Рекомендации по лесомелиорации овражно-балочных земель в Татарской АССР// Хасанкаев Ч.С., Миронов Н.А., Валеев Ф.Г. - Казань, 1997. - 18 с.

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

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

38.Родин А.Р., Родин С.А., Рысин С.Л. Лесомелиорация ландшафтов: Учебное пособие для студентов по направлению 656200. 4-е изд. доп., испр. - М.: МГУЛ, 2002. -126 с.

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

40.Сабилов А.Т. Взаимосвязь почв и растительности в природных ландшафтах: Учебное пособие. Казань: Изд-во «ДАС», 2001. - 102 с.

41.Сабилов А.Т., Газизуллин А.Х., Гилов А.М. Почвенно-экологические условия формирования высокопродуктивных елово-пихтовых фитоценозов в Среднем Поволжье// Лесное хозяйство Поволжья: Межвуз. сб. науч. тр. Саратов: СГСА, 1995. Вып. I. С.55-59.

42.Сабилов.А.Т., Газизуллин А.Х. Почвенно-экологические условия произрастания еловых и пихтовых фитоценозов Среднего Поволжья.- Казань: Издательство «ДАС», 2001. – 207 с.

43. Сабилов А.Т., Капитов В.Д., Галиуллин И.Р., Кокутин С.Н. Основы экологического мониторинга природных ландшафтов: Учебное пособие. – Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2009. – 68 с.

44. Стратегия развития лесного хозяйства Республики Татарстан на период до 2018 года. Казань. 2010. – 71 с.

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

46. Хасанкаев Ч.С., Миронов Н.А., Валеев Ф.Г. Рекомендации По Лесомелиорации Овражно-Балочных Земель В Татарской АССР. - Казань, 1977. - 24 С.

47. Черных В.Л., Устинов М.В., Устинов М.М. и др. Информационные технологии в лесном хозяйстве: учебное пособие. – Йошкар-Ола: Марийский государственный технический университет, 2009. – 144 с.

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

49. Экология: Экологический Мониторинг Лесных Экосистем: Учебное Пособие / Е.М. Романов, О.В. Малюта, Д.Е. Конаков и др. – Йошкар-Ола: Марийский Государственный Технический Университет, 2008. – 236 С.

50. Dang Q.L, Patterson T.B. and. Guy R.D. Ecophysiological response to interacting effects of drought and nitrogen, and reversibility of drought effect in peatland and upland boreal spruce / Disturbance in Boreal Forest Ecosystems: Human Impacts and Natural Processes. – St.Paul, Minnesota, 2000. – P. 187-203.

51. Hills G.A. The ecological basis for land use planning, Ontario Dep. of Lands and Forest II Res. Rep.,- 1961,-N46, - P. 1-204.

52. Korotkov V. N. Species composition and restoration of forests with different histories of economic use / Disturbance in Boreal Forest Ecosystems: Human Impacts and Natural Processes. – St.Paul, Minnesota, 2000. – P. 57-64.