

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

На правах рукописи

**Гарафиев Айнур Айратович**

**СОСТОЯНИЕ КУЛЬТУР ХВОЙНЫХ ПОРОД  
В ВОЛГО-СВИЯЖСКОМ ЛАНДШАФТНОМ РАЙОНЕ  
РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН**

Выпускная квалификационная работа

Направление подготовки  
35.04.01 Лесное дело  
(уровень магистратуры)

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

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

Казань  
2018

**СОДЕРЖАНИЕ**

ВВЕДЕНИЕ	3
1. СОСТОЯНИЕ ВОПРОСА	6
1.1. Изученность лесных насаждений Предволжья	6
1.2. Постановка проблемы	16
2. ПРОГРАММА, ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ	18
3. ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ПОЧВООБРАЗОВАНИЯ И ФОРМИРОВАНИЯ РАСТИТЕЛЬНОСТИ РЕГИОНА	24
3.1. Рельеф	24
3.2. Гидрология	25
3.3. Климат	26
3.4. Геологическое строение и почвообразующие породы	27
3.5. Почвы и растительность региона	28
4. ФЛОРИСТИЧЕСКИЙ СОСТАВ И ПРОДУКТИВНОСТЬ ХВОЙНЫХ ЛЕСНЫХ НАСАЖДЕНИЙ	32
4.1. Общая характеристика лесных биогеоценозов пробных площадей и оценка биоразнообразия растительности	32
4.2. Таксационные показатели изученных хвойных насаждений	38
4.3. Характеристика санитарного состояния хвойных насаждений региона	46
5. ХАРАКТЕРИСТИКА ПОЧВ ХВОЙНЫХ ЭКОСИСТЕМ РЕГИОНА	55
5.1. Серые лесные почвы	55
5.2. Коричнево-бурые лесные почвы	57
6. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ФОРМИРОВАНИЮ ПРОДУКТИВНЫХ ХВОЙНЫХ НАСАЖДЕНИЙ РЕГИОНА	63
ВЫВОДЫ	71
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	72
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК	73

## ВВЕДЕНИЕ

**Актуальность темы.** Предволжье Республики Татарстан представляет собой типичный ландшафт лесостепной зоны. В прошлом территории региона были заняты широколиственными лесами, островами разнотравной степи. В процессе освоения территории большая часть естественной растительности была уничтожена, основная часть площади распахана. В настоящее время сохранившаяся растительность представлена лесными и луговыми формациями. Луга заняты посевами культурной растительности. Лесные фитоценозы Предволжья в основном представлены широколиственными породами, которые имеют важное народнохозяйственное значение. Это так же способствует сохранению биологического разнообразия и плодородия почв. Особое внимание в регионе привлекают хвойные биогеоценозы, которые встречаются преимущественно искусственного происхождения из сосны обыкновенной, лиственницы сибирской и ели европейской.

Хвойные экосистемы Предволжья способствуют в природных ландшафтах региона сохранению плодородия почв, повышают лесистость и устойчивость природных систем. Лесные насаждения выполняют важнейшие биосферные функции, такие как, в первую очередь, продуцирование кислорода и депонирование углерода в природе, сохранению биологического разнообразия в природных ландшафтах. Однако хвойные биогеоценозы региона слабо изучены. Остаются открытыми вопросы состояния, продуктивности и почвенно-грунтовых условий произрастания хвойных лесных насаждений лесостепи Предволжья. Поэтому необходимо изучение взаимовлияния почв и растительности хвойных лесных биогеоценозов в конкретных физико-географических условиях. Это позволит разработать научно-обоснованные мероприятия, направленные на формирование устойчивых и продуктивных лесных насаждений.

**Цель и задачи исследований.** Целью исследований является оценка флористического состава и почвенных факторов формирования хвойных фитоценозов в условиях лесостепи Предволжья Республики Татарстан. Исходя из целей нами были поставлены следующие задачи:

- изучить природные условия района исследования;
- изучить и дать анализ современного состояния хвойных фитоценозов Предволжья Республики Татарстан;
- выбрать в качестве объекта исследования характерные для региона хвойные леса;
- определить флористический состав, лесоводственно-таксационные характеристики лесных насаждений региона, оценить их состояние и продуктивность;
- изучить почвенные условия произрастания насаждений;
- разработать мероприятия по созданию продуктивных и устойчивых лесов применительно к почвенным условиям региона.

**Научная новизна работы.** Научная новизна заключается в том, что впервые достаточно подробно изучены состояние, продуктивность и почвенно-экологические условия произрастания хвойных насаждений в условиях лесостепи Предволжья Республики Татарстан. Дана лесоводственно-таксационная характеристика насаждений, оценка их состояния и лесорастительных свойств почв. Разработаны мероприятия по созданию продуктивных и устойчивых хвойных лесных фитоценозов применительно к почвенно-экологическим условиям региона.

**Практическое значение результатов исследования.** Материалы диссертации могут найти применение при создании устойчивых и продуктивных хвойных насаждений с целью повышения устойчивости ландшафтов Предволжья Республики Татарстан. На основе проведенных исследований даны мероприятия по созданию хвойных лесных насаждений в зависимости от почвенно-экологических условий. Результаты исследований используются в Казанском

государственном аграрном университете при проведении лекционных и практических занятий по дисциплинам «Мониторинг лесных экосистем», «Государственное управление лесами».

**Положения, составляющие предмет защиты:**

1) флористический состав и лесоводственно - таксационная характеристика хвойных биогеоценозов, произрастающих в условиях лесостепи Предволжья Республики Татарстан;

2) характеристика основных типов почв лесных биогеоценозов, их лесорастительная оценка.

**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.** Автору принадлежит постановка проблемы, разработка программы исследований, выбор объектов и выполнение полевых работ, обработка фактических данных, обобщение результатов исследований и изложение выводов, разработка мероприятий.

**Объем и структура работы.** Диссертация состоит из введения, 6 глав, выводов и заключения. Рукопись содержит 76 страниц машинописного текста, 15 таблиц, 15 рисунков. Список использованной литературы включает 48 работ.

Автор выражает благодарность научному руководителю, кандидату сельскохозяйственных наук, доценту И.Р.Галиуллину за руководство и повседневную помощь при выполнении работы.

## I. СОСТОЯНИЕ ВОПРОСА

### 1.1. Изученность лесных насаждений Предволжья

Создание искусственных лесных насаждений является отдельной отраслью лесного дела - лесокультурной. Лесные культуры создают на горях, склонах, террасированных землях, деградированных участках, овражно-балочных системах. Сажать культуры возможно только на предварительно обработанной почве. Для создания защитных лесных насаждений на различных склоновых и террасированных землях следует изучить научные и нормативные материалы. Для получения эффективного результата необходимы усиленные возможности. При создании лесных культур состав определяется человеком.

Сосна обыкновенная (*Pinus Sylvestris*) – дерево от 20 до 40 м высотой и 1 м в диаметре ствола. Крона сквозистая, в молодости ширококоническая, у взрослых деревьев – яйцевидно-раскидистая, с закругленной или плоской вершиной, высокоподнятая. Ветвление мутовчатое, ствол цилиндрический, но в кроне старых деревьев он разветвляется на толстые ветви, становится неправильным по форме и теряется среди боковых ветвей. Кора молодых деревьев серая, затем становится буровато-красной, с длинными продольными трещинами в нижней части, где образует толстый до 10 см слой корки. В верхней части ствола и на сучьях в кроне кора оранжево-красноватая, гладкая, отслаивается крупными тонкими пленками с неровными разорванными краями.

Удлиненные годовалые побеги в начале зеленоватые, позже серо-бурые, голые. Почка яйцевидные, заостренные, 6-12 мм длиной, буро-коричневые, обычно-засмоленные. В возраст половой зрелости сосна вступает с 6-10 лет при росте на свободе, а в насаждениях - с 15-40 лет. Опыляется ветром, что происходит в конце весны перед распусканием молодой хвои. Начало ее пыления по времени совпадает с зацветанием рябин обыкновенной и сибирской.

Зрелые шишки продолговато-яйцевидные, буро-серые, красновато-коричневые. Зрелые шишки долго висят на дереве не раскрываясь. Семена распространяются ветром.

Сосна быстрорастущая порода, особенно значителен прирост в высоту с 10 до 40 лет. Сосна обыкновенная может переносить как суровый климат севера, так и жаркий климат степей, малотребовательна к теплу, зимостойка, не боится заморозков, светолюбива, малотребовательна к плодородию и влажности почвы. Она обладает весьма пластичной корневой системой. Может изменяться в зависимости от эдафических условий. На очень бедных песчаных почвах для сосны более характерно сочетание короткого стержневого корня с длинными шнуровидными корнями, расположенными вблизи поверхности почвы. На болотах сосна образует поверхностную корневую систему и поэтому становится ветровальной. В горах сосна образует также поверхностную корневую систему, что обеспечивает деревьям высокую ветроустойчивость (под воздействием сильных ветров, дующих в одном направлении, кроны принимают флагообразную форму). Корневой системе сосны присуща хорошо развитая микориза.

Сосна растет преимущественно на почвах легкого механического состава, на подзолистых серых, бурых и на черноземах, часто на торфянисто-болотных почвах. В Восточной Сибири – на почвах, подстилаемых вечномерзлым грунтом. Сосна является важнейшим образователем как равнинных, так и горных светлохвойных лесов России. По сравнению со всеми другими видами сосна обыкновенная имеет самое большое значение для народного хозяйства нашей страны, так как дает ценную древесину, применяемую в различных отраслях. Сосну обыкновенную широко применяют в степном и полезащитном лесоразведении, она является главной породой при создании лесных культур на песках. Сосновые леса имеют большое значение, выполняют важные санитарно-гигиенические функции, так как сосна выделяет фитонциды, очищающие воздух от болезнетворных микроорганизмов. Ценится сосна и в практике

озеленения, хотя по своей дымостойкости и газостойкости она уступает кедру сибирскому (Булыгин, Ярмишко, 2002).

Лиственница сибирская (*Larix sibirica* Ledeb.) – мощное дерево с полндревесным, в старости нередко утолщенным в нижней части (закомелистым) стволом до 40-45 м высотой и 1,5-1,8 м в диам. Кора молодых деревьев сравнительно тонкая, мелкотрещиноватая, буровато-серая, у старых деревьев (лиственница живет 300-450 лет) темная, красная на изломе, с глубокими продольными трещинами и очень толстой (до 10-20 см) корой. Крона молодых деревьев яйцевидно-конусовидная, в старом возрасте раскидистая, с горизонтальными длинными сучьями, обычно с приподнятыми концами ветвей. Однолетние побеги светлые, соломенно-желтые, с продольными бороздками от листовых подушек. Вегетативные почки мелкие (1-2 мм), многочешуйчатые, полусферические, от желтовато-коричневых до красновато-бурых.

Верхушечная ростовая почка ауксибластов яйцевидно-коническая, крупнее боковых. Мужские генеративные почки шаровидные, 3-4 мм в диам., женские – конусовидно-сферические, внешне сходные с вегетативными, но весной из-за более раннего набухания ясно отличающиеся от них более крупными размерами.

Лиственница сибирская имеет обширный евроазиатский ареал: в европейской части России она распространена к востоку от Онежского озера и Белого моря, захватывает Урал, спускаясь до южных его предгорий; в Сибири ее ареал простирается до низовьев Енисея на севере и до Южного Забайкалья на востоке, а на юге по всему Алтаю до хребтов Тарбагатай и Саур. В горах она поднимается до высоты 2100-2500 м над ур. м. в таежных лесах образует ассоциации с елями европейской и сибирской, сосной обыкновенной, осинкой, березами повислой и пушистой.

В европейской части страны на юге своего ареала она заходит в зону смешанных лесов, где растет с дубом черешчатым, липой мелколистной и кленом остролистным.

Широкий ареал лиственницы сибирской обусловлен ее довольно широкой экологической амплитудой. У северной границы ареала и в высокогорьях она переносит весьма низкую температуру зимой, мирится с недостатком тепла летом и коротким безморозным периодом. На юге ареала лиственница растет при высокой летней температуре, а в предгорьях опускается до пояса сухих степей. Она может встречаться в условиях вечной мерзлоты и на сфагновых болотах, где проявляет способность к образованию придаточных корней. Однако высокой производительности эта лиственница достигает только на плодородных, хорошо дернированных, свежих суглинистых и супесчаных карбонатных почвах или на подзолах, подстилаемых карбонатной мореной. Хорошо она растет также выщелоченных черноземных и серых лесных суглинках, подстилаемых лессовидной породой.

Исследования почвенно-экологических условий произрастания, продуктивности, современного состояния хвойных насаждений в конкретном физико-географическом районе позволяет разработать эффективные лесохозяйственные мероприятия, направленные на повышение продуктивности лесов, их устойчивости, способствует сохранению и восстановлению ценных лесных экосистем. Это и сохраняет биологическое разнообразие в природе. Данные вопросы очень актуальны как в теории лесной биогеоценологии, так и в практике лесного хозяйства.

В Предволжье Республики Татарстан сформированы различные лесные биогеоценозы, в составе которых произрастают как естественные, так и искусственные насаждения. Интерес в изучении лесных формаций региона, их почвенно-экологических условий произрастания, состояния и продуктивности проявляли многие ученые.

В изучение лесных биогеоценозов большой вклад внесли такие учёные, как М.В. Марков (1948), С.И. Коржинский (1887, 1891), А.Я.Гордягин (1922), В.С.Порфирьев (1950, 1977), Ф.В.Аглиуллин (1970, 1986), П.М. Верхунов (1996), К.В.Краснобаева (1976,1977), В.И.Пчелин (1958, 1990, 1998), И.А.

Алексеев (1980) и др. Вопросы создания продуктивных и устойчивых сосновых и еловых культур в Республике Татарстан отражены и в научных исследованиях сотрудников Татарской лесной опытной станции. Вопросам практики лесного хозяйства посвящены работы Мурзова А.И., Сухова М.М., Кузнецова Н.А. и др.

Вопросы лесовосстановления, посадка хвойных культур, состояние и перспективы развития питомнической базы приводятся в книге «Леса Татарстана» (2003). Почвы и растительность лесных биогеоценозов Республики Татарстан были изучены сотрудниками факультета лесного хозяйства и экологии Марийского государственного технического университета А.Х.Газизуллиным, А.Т.Сабиловым, А.М.Гиляевым. 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). В работе А.Х.Газизуллина, Р.Н.Минниханова, А.М.Гиляева, В.Н.Гиззатуллина «Пихта сибирская в лесах Среднего Поволжья» (2000) приводится характеристика почв и растительности пихтовых насаждений региона.

Вопросы создания продуктивных и устойчивых еловых и сосновых культур в Республике Татарстан отражены в научных исследованиях сотрудников Татарской лесной опытной станции. Пораженность еловых насаждений болезнями и пороками в лесах I-й группы рассматриваются в научной статье Лошкарёва А.М., Байкалова А.П.

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

Защитные лесные насаждения, их системы являются составной частью комплекса мелиоративных мероприятий и предназначены (Щедрин, Балакай,

Манаенков и др., 2013): для обеспечения охраны земель, зданий и сооружений; продления срока службы зданий, сооружений, хозяйственных, транспортных и иных объектов; - оздоровления окружающей природной среды и повышения эстетической ценности ландшафта; повышения плодородия почв; обеспечения безопасности и эффективности землепользования.

В первые годы развитие посаженных насаждений регулируется естественным отбором. Далее культуры дополняются. Одним из критериев подбора пород является их биологическая устойчивость. Это способность культур возобновляться, противостоять различным климатическим факторам, болезням. Поэтому при выборе пород и сочетания их нужно соблюдать некоторые принципы смешения. М.В.Колиниченко предложил следующий принцип выбора пород для смешения:

1. Соответствие видового состава и формы лесного насаждения условиям местопроизрастания (физической среды). Необходимо проводить отбор древесных растений по их отношению к почве, влаге, теплу, микроклимату; выбор главной породы соответственно экономическим требованиям; Выбор формы насаждения в соответствии с условиями местоположения.

2. Соответствие растений друг другу при их сочетании в лесном насаждении в данных условиях. Необходимо выбирать сопутствующие породы и кустарники, которые обеспечивают в определенной пропорции полезное влияние их фитонцидов на главную породу; выбирать сопутствующие древесные растения, оказывающие положительное биотрофное и благоприятное биофизическое влияние.

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. Особенности роста высокопроизводительных культур сосны в зависимости от почвенно-грунтовых условий и первоначальной густоты в условиях Среднего Поволжья посвящена работа А.Х.Газизуллина и

А.Т.Сабилова (1990). Продуктивность и состояние культур лиственницы в Среднем Поволжье наиболее полно освещены в трудах М.А.Карасёвой.

В работе методика лесной практики "Фитопатологическое обследование лесов" автор Т.И. Морозова отмечает, что: патологический процесс выражается в нарушении физиологических функций, в морфологических отклонениях от нормального состояния тканей органов, в отмирании или усыхании всего растения. Сопровождается он снижением продуктивности растений, распадом древостоя или его гибелью.

Исследования почвенно-экологических условий произрастания, продуктивности, фитопатологического состояния лесных фитоценозов в конкретном лесном предприятии позволяет разработать эффективные лесохозяйственные мероприятия, направленные на повышение продуктивности лесов, их устойчивости, способствует сохранению и восстановлению ценных лесных формаций.

Различные грибные болезни по-разному влияют на деревья. Одни полностью уничтожают вегетирующее растение, другие ослабляют жизнедеятельность растений во время их роста. Болезнь диагностируется по вызвавшим ее причинам, возбудителю и симптомам поражения, ослабления растения. По совокупности сходных внешних и внутренних признаков проявления инфекционные и неинфекционные болезни группируются по типам.

Наиболее часто встречаются следующие типы болезней растений.

-гниль: характерны резкие нарушения структуры и распад тканей пораженных органов растений.; -рак: сопровождается развитием тканевых новообразований - наростов, образующихся вследствие усиленного разрастания клеток; некроз: характеризуется поражением коры и заболони, отмиранием пораженных тканей вдоль ветвей и стволов; -ведьмины метлы: густые скопления укороченных побегов, возникающих из спящих почек вследствие заражения их грибами, вирусами, бактериями, насекомыми и неинфекционными факторами; ржавчина: характеризуется скоплением оранжево-желтых, темно-бурых спор, выступающих наружу через разрывы покровных тканей; -шютте: заболевание

проявляется в изменении цвета, отмирании и опадении хвои с образованием на пораженной хвое спороношений возбудителя; деформация: нарушение формы различных органов растений; пятнистость: образующиеся пятна очень разнообразны по цвету, величине и форме; плесень характеризуется образованием на поверхности пораженных органов растений паутинистых или порошащих налетов, состоящих из мицелия и спор грибов различного цвета.

Экологические условия почвообразования Среднего Поволжья изучали А.Х.Газизуллин, А.Т.Сабилов (1995). Были исследованы вопросы генезиса и лесорастительных свойств почв лесных биогеоценозов, вопросы взаимосвязи почв и лесной растительности.

Свойства почв лесных биогеоценозов Среднего Поволжья освещены в работе А.Х.Газизуллина и А.Т.Сабилова «Бурозёмообразование и псевдоподзоливание в почвах лесов Среднего Поволжья и Предуралья» (1997). В работе А.Т.Сабилова «Взаимосвязь почв и растительности в природных ландшафтах» (2001) освещены вопросы взаимовлияния почв и растительности в еловых и пихтовых лесах региона.

Вопросы лесного почвоведения отражены в работах известных ученых: В.В.Докучаева (1954), Г.Ф.Морозова (1949), М.Е.Ткаченко (1955), В.Н.Сукачева (1972), Н.П.Ремезова (1941, 1951, 1953), И.В.Тюрина (1933,1966), С.В.Зонна (1954, 1956, 1963, 1983), М.Е.Ткаченко (1955), Н.Л.Благовидова (1956), А.А.Роде (1955), Ю.А.Орфанитского (1963), Б.Д. Зайцева (1964), В.П.Фирсовой (1969, 1970), В.Н.Сукачева (1972), А.А.Роде и В.Н.Смирнова (1972), М.В.Вайчиса (1976), О.Г.Чертова (1981), В.В.Антанайтиса и др. (1985), Л.О.Карпачевского (1989), А.Х.Газизуллина (1993), А.Т.Сабилова (1997) и др.

Существуют немало работ посвященные изучению почв Предволжья. Самые ранние сведения о почвах широколиственных лесов Предволжья имеются в работе Р.В.Ризположенского (1897). Исследования почв региона наиболее подробно отражаются в работах М.Г. Шендрикова (1942), М.А. Коршунова

(1950), Н.Б. Алексеевой (1950, 1952), М.А. Винокурова (1952), Г.А. Осетрина (1962), А.В. Колосковой (1968), Л.Г. Бухараевой (1968).

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

Разносторонние исследования почв лесных биогеоценозов Среднего Поволжья были выполнены сотрудниками кафедры лесного почвоведения, мелиорации почв и экологии Марийского государственного технического университета.

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

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

сновых и дубовых биогеоценозов приводят в своей работе М.А. Винакуров и П.В.Гришин (1962).

Задача по изучению взаимосвязи почв с лесными формациями является актуальной на сегодняшний день. Взаимосвязь почв и леса отмечалась в работах многих ученых (Гуман, 1911; Крюденер, 1914; Гордягин, 1922; Тюрин, 1922; Морозов, 1930, 1949; Сукачев, 1930; Зонн, 1954, 1956, 1964; Ткаченко, 1955; Погребняк, 1955; Чистяков и Денисов, 1959; Орфанитский, 1963; Смирнов, 1965, 1968; Смологонов и Фирсова, 1966; Газизуллин, 1972, 1993; Карпачевский, 1981; Чертов, 1981; Шакиров и Арсланов, 1982; Гиалаев, 1998; Газизуллин, Минниханов, Гиалаев и Гиззатуллин, 2000; Сабиров, 2001 и др.).

Создание лесомелиоративных насаждений является весьма важной задачей. Однако для формирования устойчивых насаждений требуются многолетние исследования, выявление закономерностей взаимоотношений между лесными фитоценозами, почвенно-экологическими условиями, растительным и животным миром.

В настоящее время собран большой экспериментальный материал по изучению почв и растительности лесных биогеоценозов. Сохранение и восстановление ценных лесных массивов, а содействовать повышению почвенного плодородия склоновых, овражно-балочных земель посадкой лесных культур является важнейшей задачей, стоящей перед лесоводами и экологами республики. Для этого важно знать экологические условия формирования типов леса в каждом конкретном физико-географическом районе. Эффективным способом повышения лесистости территорий, устойчивости природных ландшафтов является создание лесных культур.

Важно непрерывно изучать лесные культуры в Республики Татарстан, их состояние, почвенно-экологические условия произрастания. Биогеоценологические исследования помогут разработать мероприятия по формированию устойчивых лесных экосистем.

## 1.2. Постановка проблемы

В настоящее время вопросы продуктивности и состояния лесных культур в конкретных почвенно-экологических условиях, взаимосвязи почв и растительности в лесных биогеоценозах являются актуальными. Требуют дальнейших исследований вопросы формирования хвойных насаждений в различных элементах рельефа, слабо изучены аспекты формирования лесных культур в разных овражно-балочных системах. Следует продолжить изучение состояния и условий произрастания сформированных искусственных насаждений, дать оценку успешности их приживания.

Регион исследования включает ценные лесные экосистемы с разнообразной по составу и продуктивности растительностью, сельскохозяйственные угодья с плодородными почвами, склоновые земли, овражно-балочные системы. Предволжье республики охватывает высокое правобережье реки Волги.

Хвойные экосистемы произрастающие в условиях лесостепи Предволжья Республики Татарстан способствуют в природных ландшафтах сохранению плодородия почв, повышают лесистость региона и устойчивость природных систем, имеют важное почвозащитное, водоохранное, водорегулирующее, берегоукрепляющее, санитарно-оздоровительное, эстетическое значение, способствуют сохранению биологического разнообразия в природных ландшафтах.

Важно отметить, что хвойные биогеоценозы региона слабо изучены. Остаются открытыми вопросы состояния, продуктивности и почвенно-грунтовых условий произрастания хвойных лесных насаждений лесостепи Предволжья. Изучаемые нами хвойные формации имеют искусственное происхождение. Создание устойчивых хвойных культур требуют многолетних исследований, выявления закономерностей взаимоотношений между лесными фитоценозами, почвенно-экологическими условиями, растительным и животным миром, современной оценки и разработки научно-обоснованных мероприятий, направленные на формирование устойчивых и продуктивных лесных насаждений.

Данная работа посвящена изучению взаимовлияния почв и растительности сосновых биогеоценозов в условиях лесостепи Предволжья Республики Татарстан. Выбранная тема диссертации «Состояние культур хвойных пород в Волго-свияжском ландшафтном районе Республики Татарстан» является актуальной. Она обусловлена следующими положениями:

1. Изучение хвойных биогеоценозов Предволжья Республики Татарстан требует более детального исследования. Поэтому нами изучались хвойные насаждения в условиях лесостепи, их почвенно-экологические условия произрастания.

2. Хвойные фитоценозы региона слабо изучены. Наша цель - изучить и дать анализ современного состояния сосновых биогеоценозов Предволжья Республики Татарстан, определить лесоводственно-таксационные характеристики сосновых насаждений региона, оценить их продуктивность;

3. Почвенно-грунтовые условия являются важнейшим экологическим фактором, определяющим существование лесных формаций. Исследование почв сосновых насаждений лесостепной зоны является интересным и актуальным направлением.

4. Рациональное использование лесных ресурсов, сохранение их устойчивости и продуктивности требует разработки научно-обоснованных мероприятий. Поэтому нами предлагается мероприятия по созданию продуктивных и устойчивых лесных фитоценозов применительно к почвенно-грунтовым условиям Предволжья Республики Татарстан.

## 2. ПРОГРАММА, ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

### 2.1. Программа и методы исследований

Предволжье Республики Татарстан относится к лесостепной зоне. Хвойные леса, произрастающие в лесостепной зоне являются уникальными экосистемами.

Программой наших исследований является проведение комплексного биогеоценологического изучения хвойных лесных насаждений центральных районов Предволжья Республики Татарстан. Предусматривалось решение следующих задач:

- собрать по теме магистерской диссертации материалы лесоустройства по исследуемым Приволжскому и Тетюшскому лесничествам;
- изучить физико-географические и природные условия района исследований;
- выбор в качестве объекта исследования лесные культуры из хвойных пород;
- дать оценку флористического состава лесных биогеоценозов пробных площадей;
- оценить современное состояние лесных культур;
- определить лесоводственно-таксационные показатели насаждений пробных площадей;
- изучить почвенные условия произрастания хвойных фитоценозов;
- разработать рекомендации по созданию устойчивых лесных фитоценозов применительно к почвенно-экологическим условиям региона.

Материалы по исследованиям хвойных насаждений собирались в полевой период 2016-2018 годов.

В подготовительный период нами производилось изучение растительности, почвенного покрова и природных условий района исследований, предстоящих почвенных исследований, научной литературы.

По плану лесонасаждений заранее определили места закладки пробных площадей. Для полевых работ определялся состав бригады. Члены бригады

были ознакомлены программой и методиками исследований. Проведён инструктаж по технике безопасности при проведении полевых и лабораторных научных исследований. Подготавливалось полевое оборудование для изучения растительности и почв хвойных биогеоценозов.

В лесных фитоценозах закладка пробных площадей производилось в соответствии ГОСТ 56-69-83 «Пробные площади лесоустроительные, методы закладки». От квартальных просек, дорог, открытых стен леса отступали не менее чем на 50 м. 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. Во время 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.

После отграничения пробной площади, производят перечет деревьев по элементам леса в пределах каждого яруса по ступеням толщины и с подразделением их на деловые, полуделовые, дровяные и сухостойные.

Отдельно учитывают захламленность.

Диаметр дерева - толщина ствола на той или иной его высоте; таксационный показатель, применяемый для определения объема ствола. При измерительной и перечислительной таксации диаметр растущего дерева измеряют на высоте 1,3 м от основания шейки корня.

Далее определили высоты деревьев преобладающих ступеней толщины (15-16 деревьев). Высота дерева - это расстояние от корневой шейки до конца вершины дерева; таксационный показатель, используемый для определения объема ствола. Деревья выше 25 м условно относят к деревьям первой величины, от 16 до 25 м - второй величины, от 7 до 15 м - третьей величины и 5-7 м - к низким.

В полевых условиях по общепринятой методике была дана оценка состояния хвойных насаждений. При этом изучали наличие энтомо-вредителей и болезней насаждений, механических повреждений.

При таксации одновременно распределяли деревья по категориям санитарного состояния: 1- без признаков ослабления – деревья с густой и зеленой кроной, с нормальным, для данной породы, возраста и условий местопроизрастания, приростом;

2 – ослабленные – деревья с хвоей и листвой светлее обычного, часто с изреженной или слабо ажурной кроной, их прирост уменьшен не более чем наполовину, по сравнению с нормальным, доля усохших ветвей менее 25%; возможны признаки местного повреждения ствола, корневых лап и ветвей стволовыми вредителями; у лиственных деревьев часто возможно появление водяных побегов на стволе и ветвях;

3 - сильно ослабленные – деревья со светло-зеленой, слабо желтоватой или сероватой матовой хвоей и с листвой мельче или светлей обычного, их кроны ажурны, прирост уменьшен более чем наполовину, по сравнению с нормальным, доля усохших ветвей от 25 до 50%; возможно появление признаков повреждения ствола, корневых лап, ветвей, кроны, попытки поселения или удавшееся местное поселение стволовых вредителей на стволе и ветвях; у лиственных деревьев часто наблюдается сокотечение и развитие водяных побегов на стволе и ветвях;

4 – усыхающие – деревья со светло-зеленой, желтоватой или сероватой матовой хвоей и с листвой мельче или светлей обычного, крона изрежена, прирост уменьшен более чем наполовину, по сравнению с нормальным, доля усохших ветвей 50 – 75 %; часто наблюдаются признаки повреждения ствола, корневых лап, ветвей, кроны, попытки поселения или удавшееся поселение стволовых вредителей на стволе и ветвях, у лиственных деревьев возможны сокотечение и развитие водяных побегов на стволе и ветвях;

5 - сухостой текущего года – деревья, полностью утратившие жизненные функции и усохшие в текущем году; они имеют серую, желтую или бурую, иногда частично опавшую хвою и листву; доля усохших ветвей в кроне от 75 до 100%, при этом мелкие сухие веточки обычно полностью сохраняются; кора на стволе сохраняется или осыпается лишь на части ствола, в последнем случае – часто из-за расклева ее птицами при добыче стволовых насекомых; почти всегда у дерева имеются признаки заселения стволовыми вредителями (смоляные воронки, насечки, входные отверстия, буровая мука или буровые опилки на стволе и под кроной, насекомые на коре, под корой и в древесине); в конце вегетационного сезона возможно наличие на стволе вылетных отверстий насекомых;

6 – сухостой прошлых лет – деревья, усохшие в прошлые годы, иногда простоявшие на корню много лет; их крона обычно с частично или полностью опавшей хвоей или листвой, мелкие сухие веточки в кроне, как правило, опали; большая часть коры опала или легко отслаивается и опадает при небольшом усилии со стороны человека; как правило, на стволе и ветвях имеются вылетные отверстия насекомых, под корой – обильная буровая мука или опилки; часто здесь находится в виде пленок, шнуров и ризоморф грибница дереворазрушающих грибов, на стволах и корневых лапах могут быть плодовые тела.

Во время научных исследований охарактеризовывали возобновление древесных пород. К всходам относятся деревья до 10 см высоты, а к подросту – деревья выше 10 см. При общей характеристике подроста и всходов указывают их состав, происхождение, возраст, количество, высоту, характер распределения, состояние жизнеспособности. При общей характеристике подлеска проводят его описание с указанием состава, количества, высоты, характера распределения по площади, состояния жизнеспособности.

Затем мы изучали почвенно-грунтовые условия произрастания хвойных пород. Вначале с помощью прикопок устанавливали структуру почвенного покрова пробной площади. Далее выбрали место с типичной для участка поч-

вой и заложили почвенный разрез глубиной до 2-2,2 м. Для описания почвы использовали карточки описания почвенного разреза. При этом вначале внесли данные по местоположению разреза (республика, район, лесничество, квартал, выдел), далее дали характеристику макрорельефа, мезорельефа и микрорельефа.

Морфологическое описание почвенного разреза начали с подготовки лицевой стенки разреза, которую препарировали ножом. Морфологическое изучение почвы производится по генетическим горизонтам.

В зависимости от генезиса почвенные горизонты имеют соответствующие названия и буквенные обозначения (индексы).

АО – лесная подстилка, состоит из полуразложившихся и неразложившихся продуктов лесного опада и остатков травянистой растительности.

А – гумусовый или гумусово-аккумулятивный горизонт, образуется в верхней части профиля, выделяется высоким содержанием гумуса и элементов питания.

А1 – гумусовый или гумусово-элювиальный горизонт. В нем происходит накопление гумуса, разрушение, вымывание органических и минеральных соединений.

А2 – элювиальный или подзолистый горизонт. Это горизонт кислого разложения минеральной части почвы и вымывания продуктов разложения и иловатых частичек в нижерасположенные горизонты.

В – иллювиальный или горизонт накопления значительной части соединений, вымывающихся из вышерасположенных горизонтов.

С – материнская порода, почти не затронутая, или в слабой степени изменена почвообразовательным процессом.

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, отмечается уровень грунтовых вод. По горизонтам берутся мазки, производится зарисовка профиля и дается предварительное название почвы.

Камеральные работы заключаются в обработке таксационных материалов на персональном компьютере. Производится вычисление таксационных показателей хвойных насаждений пробных площадей (Верхунов П.М. и Черных В.Л., 2007). Определяется средний диаметр, средняя высота, класс бонитета, сумма площадей сечений, относительная полнота, запас древостоя. Лесо-растительную оценку почв производили по морфологическим свойствам. При оценке почв были использованы также полевые и лабораторные материалы проф. Сабирова А.Т. по данному району.

Полученные данные были обработаны математическими методами по формулам, которые представлены ниже.

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

Сосновые леса в лесостепной зоне являются уникальными экосистемами, функционирование которых обеспечивает устойчивость природных ландшафтов.

### 3. ПРИРОДНЫЕ УСЛОВИЯ ФОРМИРОВАНИЯ РАСТИТЕЛЬНОСТИ РЕГИОНА

#### 3.1. Рельеф

В Предволжье расположено 14% Татарской Республики и в орфографическом плане занимает северо-восточную часть приволжской возвышенности. Она представляет древнюю, слегка приподнятую и наклоненную к северу волнистую равнину с резко выраженным эрозионным ландшафтом. Для района характерны и оползни, широко распространенные по правому берегу Волги, а также по склонам малых рек и оврагов. В пределах Предволжья выделяет два геоморфологических района (А.В.Ступишин 1962):

1. Предволжское пермское возвышенное плато с развитием эрозии;
2. Предволжское юрско-меловое возвышенное плато с развитием плакорных поверхностей.

Первый район занимает основную часть Приволжской возвышенности. Средние абсолютные высоты рельефа составляют 100-200 м и более. Его рельеф расчленен и изрезан оврагами и балками. Склоны южной экспозиции обнажены и сложены коренными породами верхней перми. В долинах рек обнажаются доломиты казанского яруса. Водоразделы сложены глинисто-мергелистыми толщами татарского яруса. Развиты карстовые явления, связанные с пластами карбонатных пород татарского и казанского ярусов.

Второй район занимает юго-западную часть Предволжья. Для этого региона характерна слабо развитая овражно-балочная сеть. Абсолютные высоты имеют 150-200 м. На юго-западе достигают до 221 м. Рельеф слагает более молодые геологические образования мезозойского возраста - породы юрского и мелового периодов, представленные серыми и темно-серыми глинами, с прослойками песчаников и мергелей

Восточная часть Предволжья круто обрывается к Волге образуя при этом целый ряд «гор». Это Услонские, Вязовые, Юрьевы, Шеланговский массив, Буртасские шишки, Красновидовские, Антоновские, Камско-Устьинские, Ло-

бач, Сюкеевы, Тетюшские и Ундорские «горы». Менее изрезанную слабоволнистую равнину представляет собой западная часть с наклоном к долине р. Свияги и абсолютными высотами до 206 м.

### 3.2. Гидрография

На территория Предволжья Республики Татарстан протекает много рек и все они принадлежат Волжскому бассейну. Восточная часть региона дренируется рекой Волгой. Гидрографическая сеть Предволжья представлен бассейном р. Свияги. Она протекает своим средним и нижним течением. Правый берег Свияги в пределах Предволжья крутой, левый – пологий. В Свиягу впадают её многочисленные притоки, имеющие в общем почти широтное направление с некоторым отклонением к югу. Наиболее крупными западными притоками являются: Карла, М.Цильна, Цильна, Тельца, Була, Бирля, Кубня, Аря, Бува, а восточными – Беденьга, Кильна, Улема, Сухая Улема. В р. Волгу впадают: Сулица, Морквашка, Крутушка, Уразлинка, Сюкеевка, Алагым и др. В юго-западную часть Предволжья впадают реки М.Якла, Б.Якла и Бездна (притоки рек Суры, Цивили). В р. Волгу непосредственно впадают такие речки как Морквашка, Крутушка, Уразлинка, Сюкеевка, Алагым, которые прорезают правый горный берег Волги. В Предволжье также много подземных вод. Выход грунтовых вод на поверхность можно наблюдать в глубоких оврагах и балках.

Ледяным покровом реки покрываются в середине ноября, освобождаются во второй половине апреля. В летнее время происходит понижение уровня воды в реках. Главными источниками питания рек весной являются снеговые воды, а летом – грунтовые. Зимой запас грунтовых вод уменьшается, поскольку пополнения их за счет выпадающих атмосферных осадков не происходит. (К.А.Шакиров, П.А.Арсланов, 1982).

### 3.3. Климат

Климат имеет важное значение в природе, хозяйственной деятельности человека, почвообразовании, формировании рельефа и т.д. Он является важнейшим компонентом географической среды, которое обеспечивает поступление на поверхность суши световой и тепловой энергии, влаги, без которой выветривание и почвообразовании вообще немыслимы. (Газизуллин, Сабилов, 1995). Климат Предволжья характеризуется теплым летом и умеренно холодной зимой. Среднегодовые температуры воздуха колеблются от 2,7 до 3,1° С (Н.В.Колобков, 1962). Самый теплым месяцем является июль (19,0-19,6° С), самый холодный – январь (13,0-13,7° ниже нуля). Абсолютный годовой максимум температуры воздуха составляет 36-37°, абсолютный минимум опускается до -44°... -48°С, в отдельных пунктах до -50°...-52°С. (Шакиров, Арсланов, 1982).

В течение года в регионе наблюдается большая амплитуда колебаний температуры воздуха. Сумма температур за период с температурой выше +10 составляет 2150-2250°, а за период с температурой ниже 10° - 1000-1100°. По сумме температур за зимний период Предволжье является наиболее теплым регионом Республики Татарстан, что хорошо сказывается на выращивании плодово-ягодных культур.

Средняя продолжительность вегетационного периода растительности 160-180 дней. (К.А.Шакиров, П.А.Арсланов, 1982). Средняя продолжительность теплого периода (с температурой воздуха выше 0°С) равна 200-210 дням. Устойчивый переход средней суточной температуры воздуха через 0° весной происходит в первой декаде апреля, а осенью - в конце октября.

Длительность зимнего времени в регионе не менее 5 месяцев. Безморозный период в среднем составляет 129-146 дней. Число дней в году со снежным покровом 150-156. Высота снежного покрова на защищенных местах равен 38-45 см. За год на территорию региона в среднем выпадает 450 мм осадков. Осадки распределяются по региону неравномерно. На возвышенных частях осадков наблюдается больше 450 мм. Сумма осадков за период с температурой

выше  $10^0$  на возвышенной части района больше 230 мм, на остальной части меньше 230мм. Относительная влажность воздуха в зимние месяцы равна 80-85%, летом 60-80%. Среднегодовая скорость ветра региона составляет 4,5 м/сек. Более сильные ветры приходятся на зимний период времени.

### **3.4. Геологическое строение и почвообразующие породы**

В регионе верхнепермские отложения являются коренными породами. Они состоят в основном из уфимского, казанского и татарского ярусов. В составе отложений казанского яруса преобладающими породами являются доломиты, известняки светло-серого и иногда почти белого цвета. В основании у них залегают красноцветные песчано-глинистые отложения. В Предволжье они имеют небольшое распространение. Породы казанского яруса слагают нижнюю часть толщи перми и в большинстве своем прикрыты отложениям татарского яруса. Обнажения известняков и доломитов казанского яруса наблюдаются в обрывах правого берега р. Волги и в устьях глубоких оврагов, а также встречаются по крутому правому берегу р. Свияги и по левому берегу р. Кубни. Породы казанского яруса в силу условий своего залегания в низах толщи отложений верхней перми в качестве материнских пород играют незначительную роль.

Отложения татарского яруса занимают все водораздельные высоты и достигают до 200 м мощности. Породы данного яруса - мергеля, глины чаще всего имеют коричнево-красную окраску, а песчаники — кирпично-красную (Е.И. Тихвинская,1939). В петрографическом их иногда называют ярусом пестроцветных мергелей. Продукты выветривания пестроцветных мергелей - элювиальные пермские глины, относятся также к отложениям татарского яруса. В Предволжье элювиальные глины более распространены, чем пестроцветные мергеля, будучи в основном приурочены к крутым склонам.

Мезозойские отложения встречаются в юго-западной части предволжья и представлены юрскими и меловыми породами. Палеогеновые отложения фактически отсутствуют. Отложения четвертичного периода распространены по-

всеместно. Среди них выделяются образования флювио-гляциального, аллювиального, делювиального, элювио -делювиального, элювиального и пролювиального происхождения.

Четвертичные отложения прикрывают породы казанского и татарского ярусов. Они служат почвообразующими породами, представленные в основном тремя группами: лессовидными суглинками, делювиальными суглинками и современными отложениями, имеющие различный гранулометрический состав. Характерной особенностью лессовидных отложений является палево-желтая или желто-бурая окраска и повышенное вскипание.

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

### **3.5. Почвы и растительность региона**

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

Серые лесные почвы являются самыми распространёнными почвами на территории Предволжья. Они занимают 36,9% площади республики. Серые лесные почвы сформировались под широколиственными и мелколиственными лесами с некоторым участием хвойных пород. Они делятся на четыре подтипа: светло-серые лесные (занимают 13,2% площади республики), серые лесные (10,1%), темно-серые лесные (7,2%) и серые лесные пестроцветные (6,4%).

Светло-серые лесные почвы распространены на крайнем севере Предволжья. По рельефу эти почвы занимают выровненные плато и верхние трети

склонов. На данных почвах произрастают дубняки и производные от них липняки волосистоосоковые (К.А.Шакиров, П.А.Арсланов,1982). Содержание гумуса в почвах равен 2,5-3,5%. Подтип серых лесных почв широко развит в центральном и юго-восточном Предволжье и характеризуется плодородием в 4,2—5,8%. Они занимают преимущественно водораздельные плато и пологие склоны. Эти почвы в основном находятся по дубравами и липняками снытевыми II класса бонитета (К.А.Шакиров, П.А.Арсланов,1982). Темно-серые лесные почвы развиты небольшими участками по центральному Предволжью и имеют гумус до 7%. Эти почвы преимущественно занимают нижние части склонов, а также небольшие понижения на водоразделах. На этих почвах произрастают в основном дубравы страусниковые и пролесниковые с липой II класса бонитета.

Серые лесные пестроцветные почвы небольшими участками, приуроченными к возвышенным междуречьям и крутым склонам. Благодаря довольно высокому плодородию, серые лесные почвы хорошо освоены в сельскохозяйственном отношении - 42,6% всех пахотных угодий - серые лесные почвы.

Наиболее распространенным в Предволжье подтипом коричнево-серых лесных почв является коричнево-серые почвы. Коричнево-светло-серые и коричнево-темносерые подтипы имеют незначительное распространение. Коричнево-серые почвы занимают выровненные площади междуовражных плато и верхние части пологих склонов.

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

Они развиты небольшими участками на крутых склонах и возвышенных междуречьях. Содержание гумуса в почвах колеблется от 4 до 5%. Почвы используются под пашню, пастбища и отчасти под сенокосы.

Черноземные почвы В. В. Докучаев называл чернозем «царем» почв. Это самые плодородные почвы нашей планеты и для республики являются истинным природным богатством. Черноземные почвы формируются в оптимальных для развития растительности и животного мира водно - тепловых условиях умеренного пояса, обуславливающих интенсивное ежегодное накопление гумуса. Черноземные площади широко развиты в Предволжье, особенно на юго-западе. Черноземные почвы республики представлены подтипами: черноземом оподзоленным, черноземом выщелоченным, черноземом типичным.

Леса Предволжья находятся в ведении Кайбицкого, Буинского, Тетюшского и Приволжского лесхозов. Естественная растительность на большей части региона в процессе освоения территории была уничтожена, основная часть распахана. Сохранившаяся растительность представлена лесной и луговой формациями. С характером бывшей и существующей растительности на территории связано образование и развитие почв. В изучение растительности Предволжья большой вклад внесли Ф.В.Аглиуллин (1986,1991), А.Т.Сабиров (1990, 2001), А.Х.Газизуллин (1979, 1990, 1993, 2005б), М.М.Котов, С.И. Коржинский, А.Я.Гордягин, П.Н.Крылов, И.А.Алексеев (1980), А.С.Яковлев и И.А.Яковлев (1999) и др.

По данным геоботанического районирования бывшего СССР, Предволжье включено в Приволжский округ Средне-Европейской провинции Европейской широколиственной области. Естественные леса региона представлены широколиственными породами естественного и искусственного происхождения. Хвойные леса - в основном искусственного происхождения.

При физико-географическом районировании территорию Предволжья Республики Татарстан отнесли к лесной зоне, а территорию южнее данной ли-

нии – к лесостепи (Ступишин и др., 1964). При лесохозяйственном районировании территории Татарстана сотрудниками ВНИИЛМ (Аглиуллин, Мурзов, 1986) Предволжье отнесли к Предволжскому району лесостепной зоны.

В настоящее время преобладающая часть площади занята посевами культурной растительности, ведущее место среди которой занимают озимая рожь, яровая пшеница, бобовые, пропашные и технические (сахарная свекла, подсолнечник на зерно) культуры. Сельскохозяйственные угодья занимают от 72 до 87% территории (Курочкин, 1968). В регионе можно встретить различные дубовые, липовые, кленовые биогеоценозы. Преобладающее место среди этих лесов занимают дубравы. Дубравы в Предволжье находятся близ восточной границы своего распространения и занимают водораздельные пространства. Местами речные террасы заняты сосновыми фитоценозами. Под пологом насаждений встречаются липа, клен, вяз и ильм. В подросте произрастают такие породы, как липа, дуб, клен. В подлеске образованы жимолость, рябина, калина, черемуха, лещина обыкновенная, бересклет бородавчатый, шиповник и др. Травяной покров в основном состоит из сныти обыкновенная, купены лекарственной, ясменника пахучего, копытень европейской, звездчатки лесной, вероники дубравной, пролесника многолетнего, медуницы неясной, осоки волосистой, страусника, и др. (К.А.Шакиров, П.А.Арсланов, 1982).

## **4. ФЛОРИСТИЧЕСКИЙ СОСТАВ И ПРОДУКТИВНОСТЬ ХВОЙНЫХ ЛЕСНЫХ НАСАЖДЕНИЙ**

### **4.1. Общая характеристика лесных биогеоценозов пробных площадей и оценка биоразнообразия растительности**

Экологические условия на территории исследуемого региона благоприятны для успешного произрастания дубовых, липовых, берёзовых, сосновых, еловых, осиновых, фитоценозов. Они имеют богатый подлесок и травяной покров. В условиях лесостепи Предволжья созданы продуктивные культуры из сосны обыкновенной, лиственницы сибирской, ели обыкновенной. Целесообразно изучить состояние растительности и почвенные условия произрастания сосновых биогеоценозов региона с целью разработки эффективных мероприятий по формированию в дальнейшем уникальных хвойных экосистем лесостепи, которые наряду с выполнением защитных функций являются местом скопления биологического разнообразия в регионе.

Исследования нами проводились в зоне деятельности Приволжского и Тетюшского лесничеств. Объектом изучения являются насаждения из лиственницы сибирской и сосны обыкновенной различного возраста.

Дана оценка флористического состава изученных лесных насаждений природного заказника. Разнообразие видов растений зависит от экспозиции склонов рельефа, почвенных условий и природно-климатических факторов. В сосняках было выявлено 7 видов древесных, 8 видов кустарниковых и 26 видов травянистых растений. В лиственничниках выявлено 5 видов древесных, 6 видов кустарниковых растений и 12 видов трав.

Фитоценозы произрастают на различных типах почв. Сопряженность типов леса и почв приведена в таблице 4.1.



Рис.1. Лиственничник кленово-разнотравный ПП1

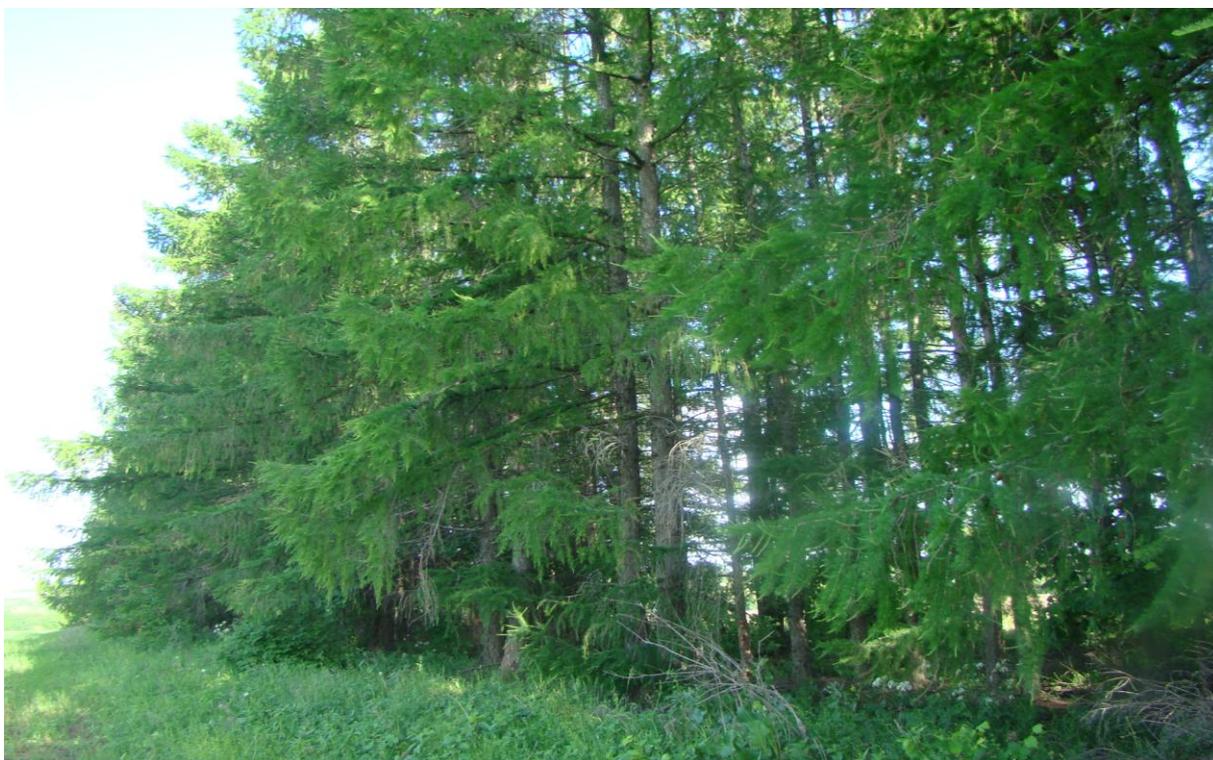


Рис.2. Лиственничные культуры Приволжского лесничества ПП2

Таблица 4.1

Сопряженность типов леса и почв пробных площадей

№ ПП	Тип леса	Почва	Почвообразующая порода	Тип подстилки, ТЛУ
1	Лиственничник мертвопокровный	Светло-серая лесная среднесуглинистая	Делювиальный суглинок	Муль- модер, Д <sub>2</sub>
2	Лиственничник кленово- разнотравный	Серая лесная тяже- лосуглинистая	Делювиальный суглинок	Муль- модер, Д <sub>2</sub>
3	Сосняк рябиново- злаковый	Коричнево-бурая лесная тяжелосуг- линистая	Красноцветные пермские породы	Муль- модер, Д <sub>2</sub>
4	Сосняк лещиново- разнотравный	Серая лесная тяже- лосуг-линистая	Облессованный суглинок	Муль- модер, Д <sub>2</sub>

Ниже приведен список растений, выявленные в ходе полевых обследований лиственничников.

**Древесные растения пробных площадей:**

Лиственница сибирская - *Larix sibirica*

Дуб черешчатый - *Quercus robur*,

Вяз шершавый - *Ulmus glabra*,

Клён американский - *Acer negundo*,

Клён остролистный - *Acer platanoides*.

**Кустарниковые растения пробных площадей:**

Рябина обыкновенная - *Sorbus aucuparia*,

Жимолость татарская - *Lonicera tatarica*,

Черемуха обыкновенная - *Radus avium*,



Рис.3. Под пологом лиственничника кленово-разнотравного ПП2

Малина обыкновенная - *Rubus idaeus*,

Малина сизая - *Rubus*,

Яблоня лесная - *Malus sylvestris*.

**Травянистые растения пробных площадей:**

Подмаренник мягкий- *Galium mollugo*,

Бедренец камнеломка- *Pimpinella saxifraga*,

Одуванчик лекарственный- *Taraxacum*,

Марь белая- *Chenopodium album*,

Пижма обыкновенная- *Tanacetum vulgare*,

Злаковые- *Poaceae*,

Чистотел большой - *Chelidonium majus*,

Крапива двудомная - *Urtica dioica* L.,

Будра плющевидная - *Glechoma hederacea* L.,

Бедренец камнеломка - *Pimpinella saxifraga* L.,

Купырь лесной - *Anthriscus sylvestris* (L.) Hoffm.,

Полынь обыкновенная - *Artemisia vulgaris* L.

*Ниже приведен список растений, выявленные в ходе полевых обследований сосняков.*

**Древесные и кустарниковые растения пробных площадей:**

Берёза бородавчатая - *Betula pendula*

Вяз шершавый - *Ulmus glabra*

Дуб черешчатый - *Quercus robur*

Клен остролистный - *Acer platanoides*

Бересклет бородавчатый - *Euonymus verrucosus*

Крушина ломкая - *Frangula alnus*

Лещина обыкновенная - *Corylus avellana*

Малина обыкновенная - *Rubus idaeus*

**Травянистые растения пробных площадей:**

Будра плющевидная - *Glechoma hederacea* l.



Рис.4. Сосновое насаждение искусственного происхождения ПП4

- Герань лесная - *geranium silvaticum l.*  
 Горошек мышиный - *vicia cracca*  
 Жимолость обыкновенная - *lonicera xylosteum l.*  
 Звездчатка ланцетовидная- *stellaria holostea*  
 Зверобой продырявленный - *hypericum perforatum*  
 Злаковые или мятликовые - *gramíneae или poáceae*  
 Иван-чай узколистный - *chamerion angustifolium (l.)*  
 Крапива двудомная - *urtica dioica l.*  
 Купена мелкоцветковая - *polyg*  
 Лютик едкий - *ranunculus acris*  
 Молочай - *euphórbia l.*  
 Мятлик обыкновенный - *poa trivialis*  
 Одуванчик лекарственный - *taraxácum officinále*  
 Осока волосистая - *cárex pilosa*

#### **4.2. Таксационные показатели изученных хвойных насаждений**

Изучение лесных биогеоценозов показывает, что хвойные насаждения в Предволжье имеют высокую продуктивность, произрастают на богатых почвах и являются местом хранения биологического разнообразия региона.

Изученные хвойные фитоценозы являются местом произрастания разнообразных видов растений, обитания животных и птиц. Так нами изучены следующие типы лесов: лиственничник мертвопокровный, лиственничник кленово-разнотравный, сосняк рябиново-разнотравный и сосняк лещиново-разнотравный.

По результатам собранных полевых материалов в камеральных условиях нами определены таксационные характеристики древостоев пробных площадей: состав, возраст, средний диаметр, средняя высота, запас древостоя. Далее рассмотрим лесоводственно-таксационную характеристику лиственничных биогеоценозов заложенных нами пробных площадей.

**Пробная площадь 1 - Лиственничник мертвопокровный.** Изучен в зоне деятельности Приволжского лесничества, в Свяжском участковом лесничестве. Лиственничные насаждения – искусственного происхождения. Расстояние между рядами: 3,5-2,2-2,2-1,5-4,6. Это придорожная лесная полоса. Состав древостоя 10Л, возраст 47 лет. Класс бонитета I. Средний диаметр 21,8 см, средняя высота 24 м. В подросте произрастает вяз шершавый. В подлеске встречаются жимолость татарская, клён остролистный. В живом напочвенном покрове ничего не выявлено, фитоценоз мертвопокровный. Культуры лиственницы сибирской пробной площади 1 произрастают на светло-серой лесной среднесуглинистой почве, сформированной делювиальных суглинках. Тип лесорастительных условий – Д<sub>2</sub>. Деревья лиственницы здоровые, полнодревесные и прямоствольные, выявлены сухостойные, искривленные и поваленные деревья, внутри фитоценоза наблюдается захламленность.

**Пробная площадь 2 - Лиственничник кленово-разнотравный.** Изучен в зоне деятельности Приволжского лесничества, в Свяжском участковом лесничестве. Лиственничный фитоценоз искусственного происхождения. Насаждения выполняют полевую защитную функцию. Схема посадки и расстояние внутри полевой защитной полосы следующее: Л-Л-Л-Л; 2,5мX 2,7мX2,3м. Состав древостоя 10Л, возраст 45 лет. Класс бонитета I. Средний диаметр 22,4 см, средняя высота 23 м. В подлеске фитоценоза произрастает жимолость татарская - *Lonicera tatarica*. В травяном покрове произрастают Подмаренник мягкий- *Galium mollugo*, Бедренец камнеломка- *Pimpinella saxifraga*, Одуванчик лекарственный- *Taraxacum*, Марь белая- *Chenopodium album*, Пижма обыкновенная- *Tanacetum vulgare*, Злаковые- *Poaceae*. Внутри биогеоценоза обнаружены следы жизнедеятельности кабана (обтертый ствол). Культуры лиственницы сибирской пробной площади 2 произрастают серой лесной среднесуглинистой почве, сформированной делювиальных суглинках. Тип лесорастительных условий – Д<sub>2</sub>. Деревья лиственницы сибирской на пробной площади 2 здоровые, полно-

древесные и прямоствольные. Имеются единичные сухостойные, искривленные и поваленные деревья.

**Пробная площадь 3** заложена в квартале 75 Кляринского участкового лесничества в сосняке рябиново-злаковом. Это чистые культуры сосны обыкновенной. Класс бонитета сосны Ia. Состав древостоя 10С, возраст - 62 года. Средний диаметр 27,3, а средняя высота 25,4 м. Сосновый фитоценоз искусственного происхождения. Рельеф – склон высокого берега. Почвы - коричнево-бурая лесная тяжелосуглинистая почва на красноцветных пермских породах. Класс бонитета сосны Ia. В подлеске встречаются клён остролистный, рябина, калина, возобновление сосны, шиповник, вяз, дуб. Подлесок средней густоты. Живой напочвенный покров представлен различными видами травянистых растений: земляникой, молочай, ясменик, мятлик, камнеломка, вейник, лютик, репешок, колоколь персиколистный, гравилат, щавель. Тип лесорастительных условий – Д<sub>2</sub>.

**Пробная площадь 4.** Изучен **сосняк лещиново-разнотравный**. Данный тип леса нами выделен в Тетюшском лесничестве. Рельеф - склоновая поверхность северной экспозиции. Сосняки произрастают в прибрежной зоне реки Волги. Происхождение сосновых насаждений искусственное. Состав древостоя 10 С. Возраст сосны обыкновенной - 75 лет. Класс бонитета - Ia. Средний диаметр 32,8, а средняя высота 28,3 м. Деревья сосны обыкновенной здоровые, прямоствольные, полнодревесные. Однако имеются единичные сухостойные деревья. Пробной площади присуще захламлённость. Подрост представлен такими породами как вяз шершавый, изредка липой. В подлеске произрастает лещина обыкновенная, крушина ломкая, клён остролистный. В травяном покрове произрастает малина обыкновенная, щитовник мужской, чистотел большой, молочай, земляника лесная, копытень европейская, крапива двудомная, будра плющевидная, злаковые, мхи. Сосняк лещиново-разнотравный произрастает на серой лесной тяжелосуглинистой почве на об-

лессованных суглинках. Почва – серая лесная тяжелосуглинистая на облессованных суглинках. Тип лесорастительных условий – Д<sub>2</sub>.

Таблица 4.2

Таксационная характеристика древостоев пробных площадей

№ пробной площади	Состав	Порода	Возраст, лет	Средний диаметр, см	Средняя высота, м	Класс бонитета	Запас древесины, м <sup>3</sup> /га
1	10Л	Л	55	24,4	25,3	I	312,8
2	10Л	Л	47	18,0	18,9	I	207,6
3	10С	С	62	27,3	25,4	Ia	352,3
4	10С	С	75	32,7	28,4	Ia	388,4

Из данных таблицы 4.2. видно, что изученные насаждения лиственницы сибирской средневозрастные, имеют III-IV класс возраста (47-75 лет), произрастают по I-Ia классу бонитета. Деревья сосны обыкновенной и лиственницы сибирской здоровые, прямоствольные, полнодревесные; имеются единичные сухостойные деревья. В фитоценозе имеется захламлённость.

В составе насаждений встречаются вяз шершавый, дуб черешчатый. Средний диаметр насаждений варьирует в пределах от 18,0 до 32,7 см, средняя высота изменяется в пределах от 18,9 до 28,5 м. Запас древесины лиственницы и сосны на пробных площадях равна 207,6-388,4 м<sup>3</sup>/га.

В современных условиях, при возрастании антропогенного влияния на лесные экосистемы, сохранение биоразнообразия растений и животных становится важнейшей экологической задачей в исследуемом регионе. На разнообразии видов растений влияют экспозиция склонов рельефа, почвенные и природно-климатические условия.

Таблица 4.3

### Распределение деревьев лиственницы сибирской

по ступеням толщины на пробной площади 1

Количество учтенных деревьев, шт / %	Ступени толщины, см												
	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	44
121	4	12	15	20	12	16	14	11	6	5	4	1	1
<b>100</b>	3,3	9,9	12,4	16,5	10,0	13,2	11,6	9,1	5,0	4,1	3,3	0,8	0,8

Кривая распределения по ступеням толщины деревьев лиственницы пробной площади 1 имеет левую асимметрию, близка к нормальной кривой распределения сформировавшихся древостоев.

Распределение деревьев лиственницы по ступеням толщины на пробной площади 2 показывает, что наибольший процент находится в ступени толщины 16 (13,9%), кривая распределения близка к нормальной кривой.

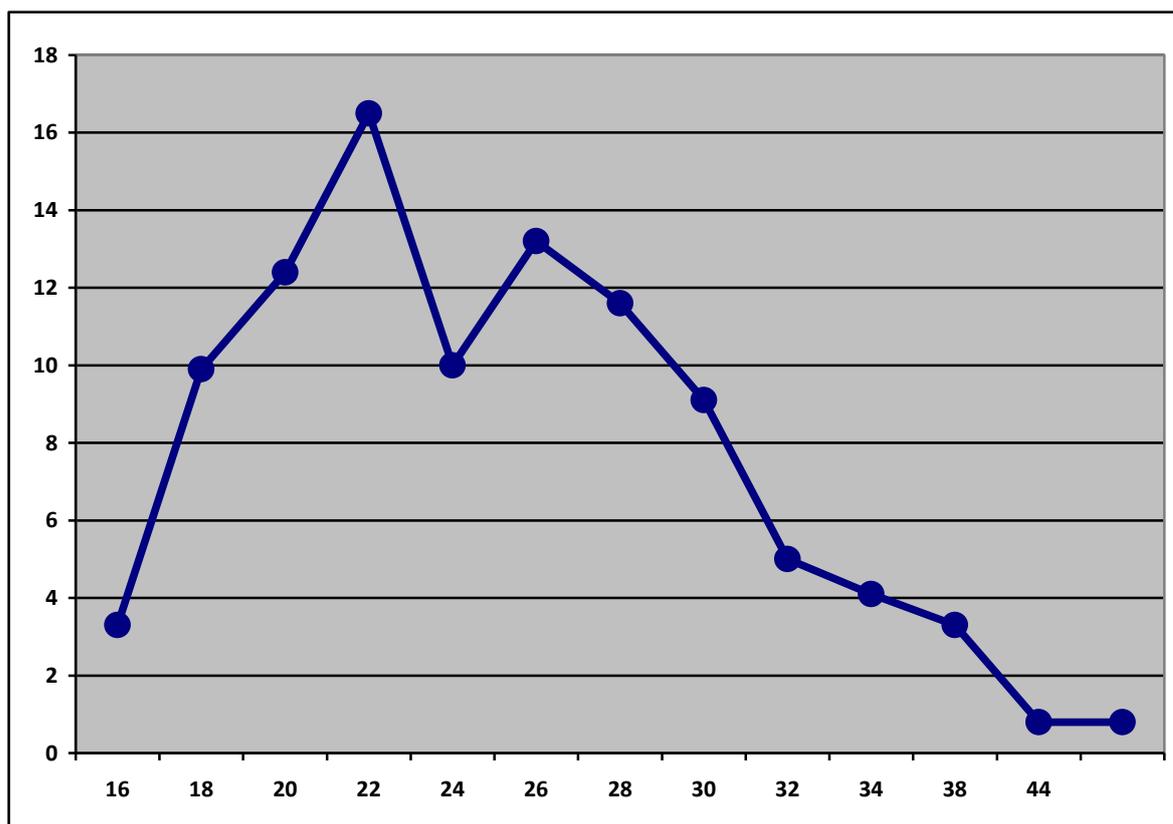


Рис.7 Распределение деревьев лиственницы сибирской ПП 1 по ступеням толщины, %

Таблица 4.4

### Распределение деревьев лиственницы сибирской

по ступеням толщины на пробной площади 2

Количество учтенных деревьев, шт / %	Ступени толщины, см														
	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34
216	6	9	14	22	27	30	28	15	12	14	6	12	10	8	3
100	2,8	4,2	6,4	10,1	12,5	13,9	13,0	6,9	5,6	6,5	2,8	5,6	4,6	3,7	1,4

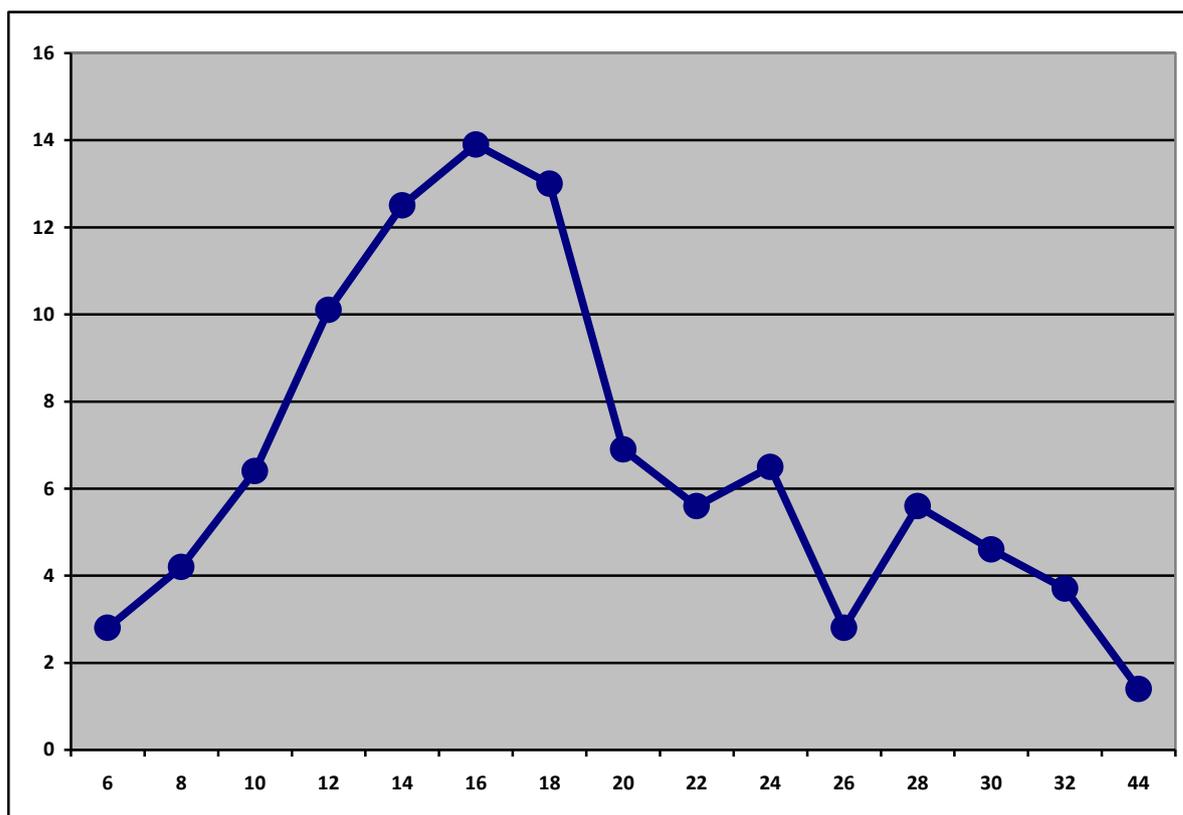


Рис.8 Распределение деревьев лиственницы сибирской ПП 2 по ступеням толщины, %

Ниже приведена кривая распределения деревьев по ступеням толщины на пробной площади 3 (рис.9), что также демонстрирует о сходстве с кривой нормального распределения древостоев, характерной для насаждений более высокого возраста.

Таблица 4.5

Распределение деревьев сосны по ступеням толщины на пробной площади 3

Количество учтенных деревьев, шт / %	Ступени толщины, см											
	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36
210	2	29	26	36	27	15	21	18	9	8	11	8
100	1,0	13,8	12,4	17,1	12,9	7,1	10,0	8,6	4,3	3,8	5,2	3,8

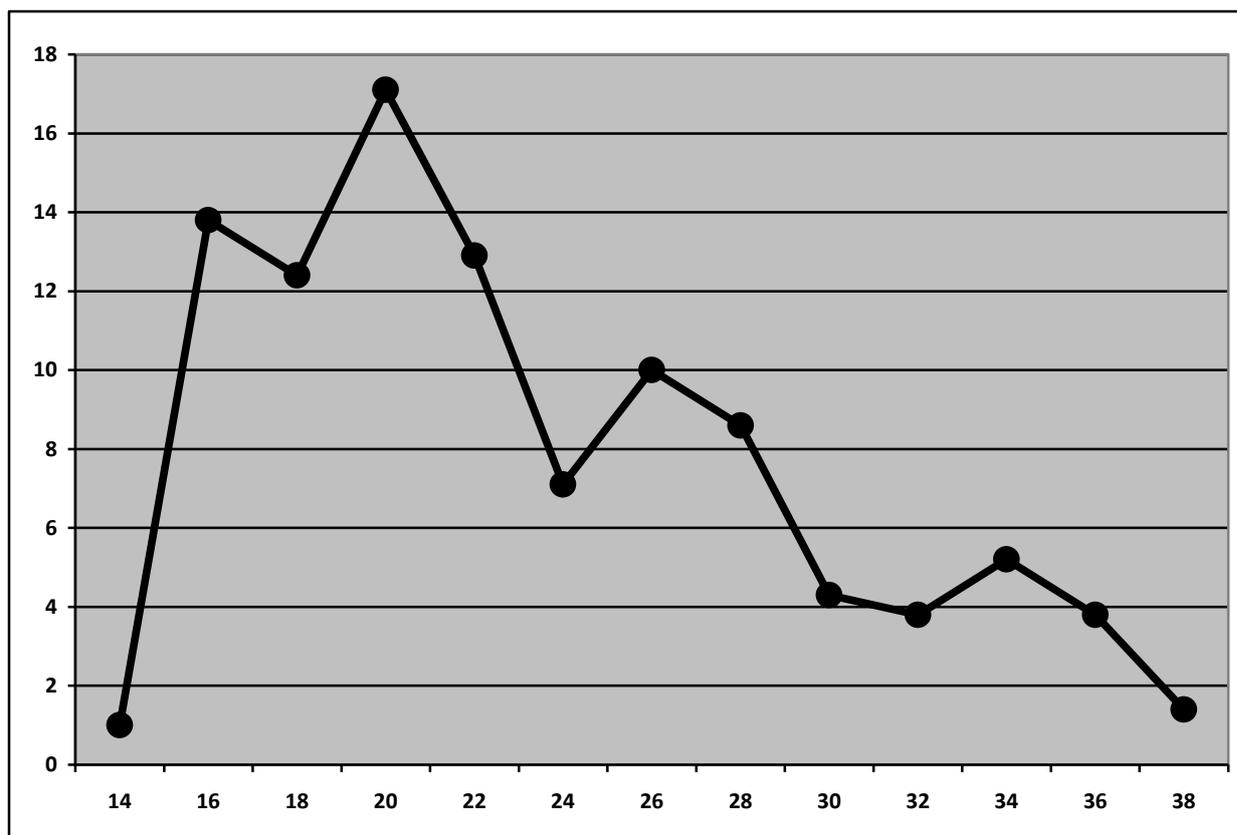


Рис.9 Распределение деревьев сосны ПП 3 по ступеням толщины, %

Предволжье Республики Татарстан представляет собой территорию с ярко выраженным эрозионным рельефом, с присущими ему процессами эрозии и оврагообразования. В составе покрытой лесной растительностью земель Приволжского лесничества доля молодняков сосны обыкновенной составляет 2,76%, а средневозрастных 4,06%. Объемы создаваемых лесных культур из сосны обыкновенной и ели обыкновенной в Тетюшском лесничестве составляют ежегодно 2-3 га. Всё это недостаточно для формирования устойчивого лесного каркаса с участием хвойных пород в природных ландшафтах региона.

### 4.3. Характеристика санитарного состояния хвойных насаждений региона

При проведении пересчёта по диаметру на пробных площадях, согласно Санитарным правилам в лесах Российской Федерации, деревья лиственницы сибирской и сосны обыкновенной были распределены по категориям состояния: без признаков ослабления, ослабленные, сильно ослабленные, усыхающие, сухостой текущего года (свежий), сухостой прошлых лет (старый). В табл.4.6. показаны распределение деревьев лиственницы сибирской ПП 1 по ступеням толщины и категориям состояния.

Таблица 4.6

Распределение деревьев лиственницы сибирской ПП 1  
по ступеням толщины и категориям состояния

Д, см	Категория состояния						
	без признаков ослабления	ослабленные	сильно-ослабленные	усыхающие	сухостой текущего года	сухостой прошлых лет	итого
16	3			1			4
18	5	6		1			12
20	11	4					15
22	20						20
24	12						12
26	16						16
28	14						14
30	11						11
32	6						6
34	5						5
36	4						4
38	1						1
44	1						1
<b>всего</b>	<b>109</b>	<b>10</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>121</b>
<b>%</b>	<b>90,0</b>	<b>8,3</b>	<b>0</b>	<b>1,7</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>100</b>

Из таблицы 4.6. видно, что из 121 учтенных деревьев 109 - без признаков ослабления и составляет 90,0% из всех деревьев. Доля ослабленных деревьев составляет 10 штук (8,3%), усыхающих- 2 штуки (в сумме 1,7%).

Ниже представлены рисунки, где наглядно можно увидеть распределение деревьев лиственницы сибирской пробных площадей по категориям состояния в процентном содержании.

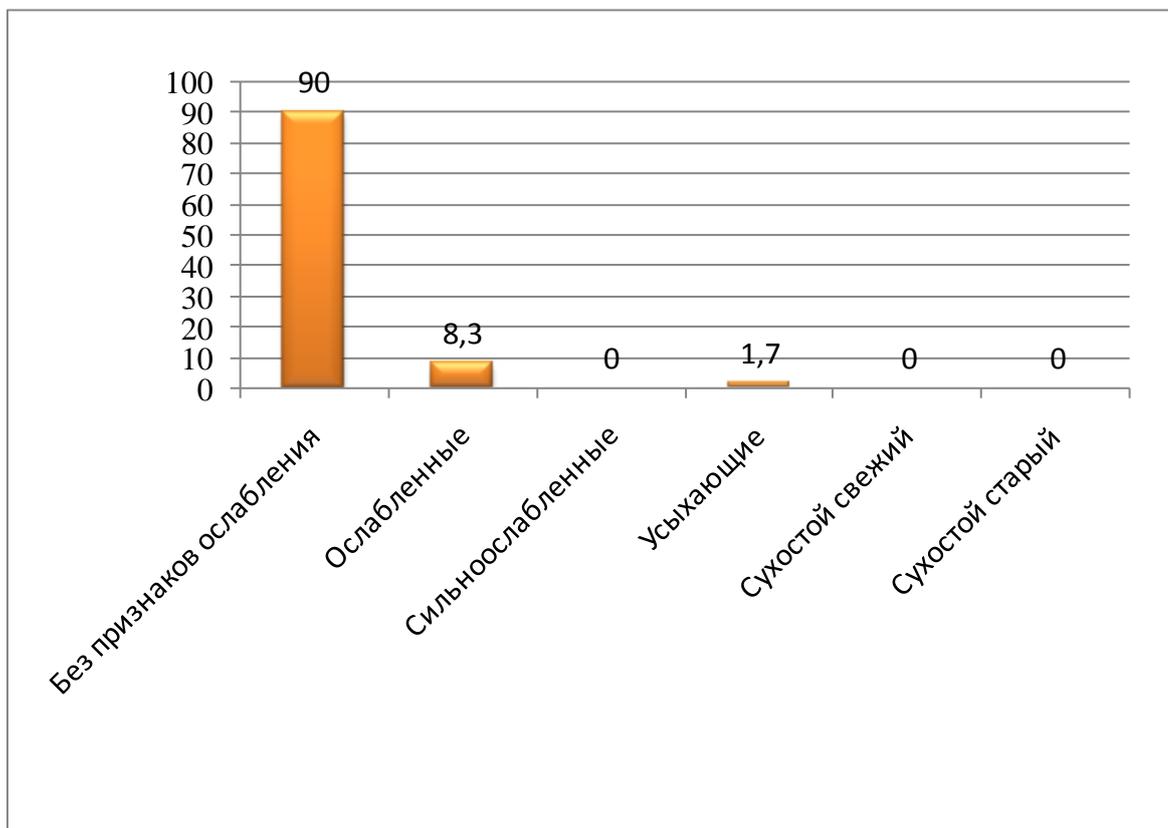


Рис.10 Распределение деревьев лиственницы сибирской ПП1 по категориям состояния, %

В таблице 4.7 нами представлены данные распределение деревьев лиственницы сибирской пробной площади 2 по ступеням толщины и категориям состояния. Здесь видно, что из 216 изученных деревьев, здоровые составляют 155 шт, ослабленные - 40 шт, сильноослабленные 11 шт, сухостойные-10 шт.

В таблице приведены данные распределение деревьев лиственницы сибирской пробной площади 3 по ступеням толщины и категориям состояния. Здесь видно, что из 210 изученных деревьев, здоровые составляют 187 штук

(89,0%), ослабленные и сильноослабленные - 20 штуки (9,5%), усыхающие и сухостойные - 3 штуки (1,5% в сумме).

Таблица 4.7

Распределение деревьев лиственницы сибирской ПП2  
по ступеням толщины и категориям состояния

Д, см	Категория состояния						
	без при- знаков ос- лабления	ослаб- ленные	сильно- ослаблен- ные	усыха- ющие	сухостой текущего года	сухостой прошлых лет	итого
6		3				3	6
8		4				5	9
10		8	6				14
12	15	7					22
14	12	8	5			2	27
16	24	6					30
18	26	2					28
20	15						15
22	12						12
24	12	2					14
26	6						6
28	12						12
30	10						10
32	8						8
34	3						3
<b>всего</b>	<b>155</b>	<b>40</b>	<b>11</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>10</b>	<b>216</b>
<b>%</b>	<b>71,8</b>	<b>18,5</b>	<b>5,1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>4,6</b>	<b>100</b>

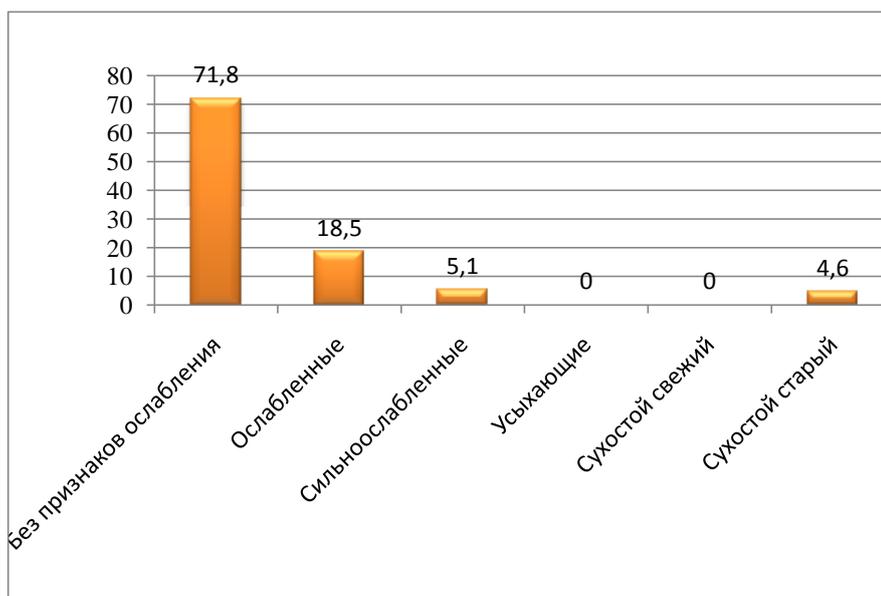


Рис.11 Распределение деревьев лиственницы сибирской ПП2 по категориям состояния, %

Из рисунков видно, что доля деревьев без признаков ослабления пробной площади 1 составляет 90,0%, пробной площади 2 -71,8 %. Ослабленные на пробной площади 1 занимают- 8,3%, на пробной площади 2 значительно выше -23,6 %, усыхающие и сухостойные (старый и свежий) - 1,7% и 4,6% соответственно.

Состояние изученных древостоев лиственницы нами объединены на 4 категории: без признаков ослабления, сильноослабленные, усыхающие и сухостойные. Ниже приведены сводные значения состояния лиственницы на пробных площадях. Они представлены в процентном соотношении.

В таблице приведены сводные характеристики насаждений пробных площадей по категориям состояния.

Таблица 4.8

Распределение деревьев сосны обыкновенной III 3  
по ступеням толщины и категориям состояния

Д, см	Категория состояния						
	без при- знаков ос- лабления	ослаб- ленные	сильно- ослаблен- ные	усыха- ющие	сухостой текущего года	сухостой прошлых лет	итого
14	2						2
16	17	9					26
18	27		2				29
20	28	4	2	2			36
22	26					1	27
24	12		3				15
26	21						21
28	18						18
30	9						9
32	8						8
34	11						11
36	8						8
<b>всего</b>	<b>187</b>	<b>13</b>	<b>7</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>210</b>
<b>%</b>	<b>89,0</b>	<b>6,2</b>	<b>3,3</b>	<b>1,0</b>	<b>0</b>	<b>0,5</b>	<b>100</b>

Данные таблицы показывают, что в насаждениях всех пробных площадей преобладают деревья без признаков ослабления. Количество здоровых деревьев составляет – 67,0-90,0 %. Доля ослабленных и сильноослабленных деревьев – 6,2-18,5% и 3,3-10,0% соответственно, усыхающих - 1,0-3 %, сухостойных деревьев - 0,5-4,6 %.

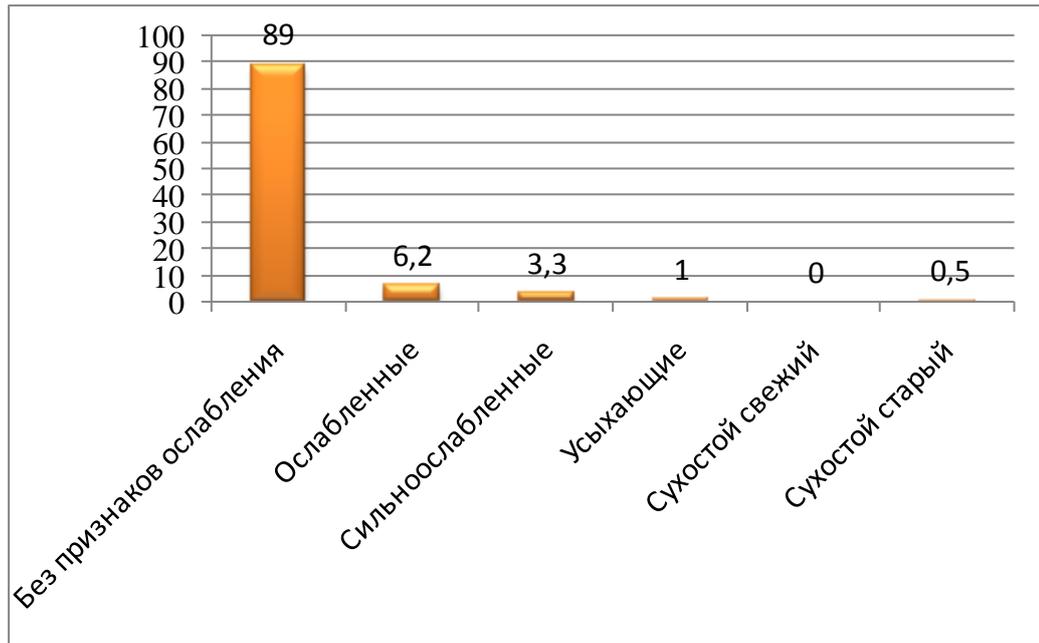


Рис.12 Распределение деревьев сосны ППЗ по категориям состояния, %

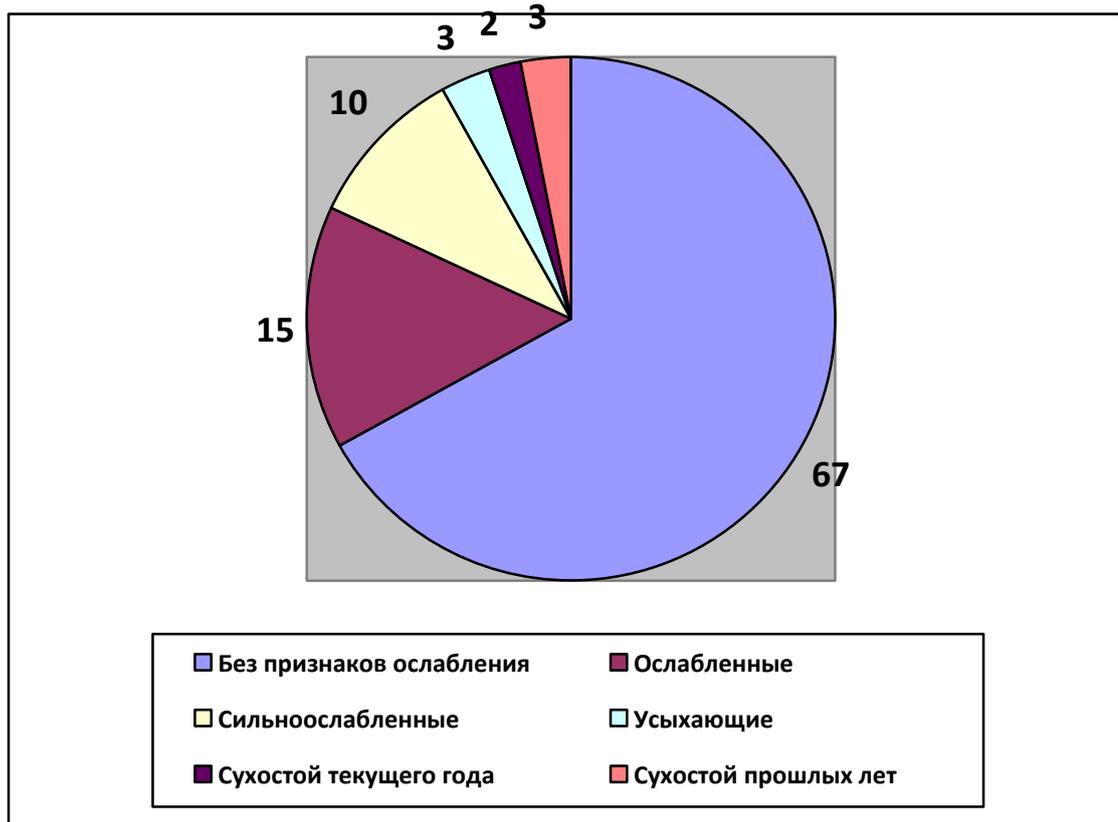


Рис. Распределение деревьев сосны по категориям состояния ПП4

Характеристика культур хвойных пород  
пробных площадей по категориям состояния

№ ПП	Категория состояния деревьев, их количество в %					
	без призна- ков ослаб- ления	ослаблен- ные	сильно ос- лабленные	усыхаю- щие	сухостой текущего года (свежий)	сухостой прошлых лет (старый)
1	90,0	8,3	0	1,7	0	0
2	71,8	18,5	5,1	0	0	4,6
3	89,0	6,2	3,3	1,0	0	0,5
4	67,0	15	10	3	2	3

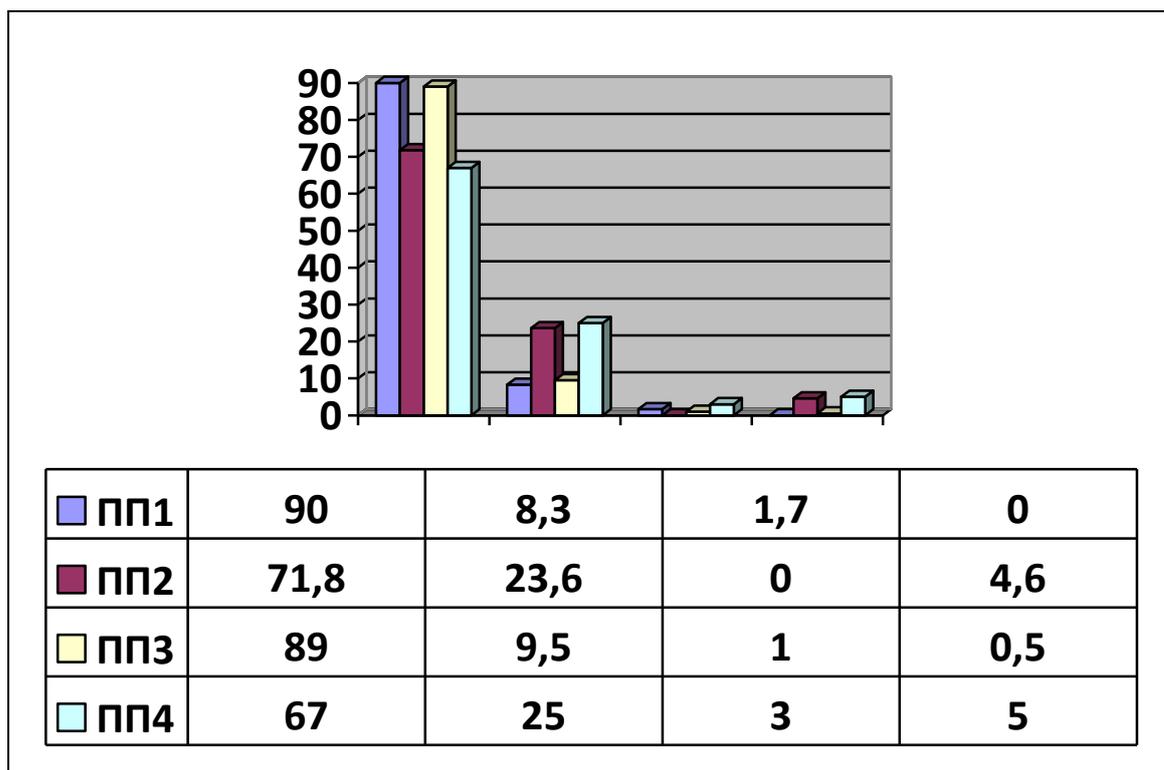


Рис.13 Распределение деревьев хвойных насаждений по объединенным категориям состояния, %

Менее устойчивыми являются сосновые насаждение пробной площади 4. Наибольшей устойчивостью обладает лиственничник рябиново-разнотравный пробной площади 1, где полностью отсутствуют насаждения категории "усыхающие" и "сухостой текущего года". Из данных рисунка также видно, что из изученных лесных экосистем наибольшей устойчивостью обладает лиственничный фитоценоз ПП 1.

Наименьшей устойчивостью характеризуется сосняк пробной площади 2, где доля ослабленных деревьев в составе древостоя возрастает до 25%, а количество сухостойных деревьев до 5%.

Изученные хвойные фитоценозы, созданные в условиях лесостепи Предволжья и Приволжского и Тетюшского лесничеств имеют хорошее состояние, что говорит о перспективности создания данных культур в регионе. Насаждения выполняют защитную, средообразующую роль. Являются местом убежища разнообразных животных, гнездования птиц. Создание защитных лесных насаждений является актуальной задачей, которую следует поддерживать.

В хвойных насаждениях развиты различные болезни растений, развивающиеся вследствие воздействия вредных биотических и абиотических факторов. Из-за болезней древесных пород снижается продуктивность лесов. Одной из самых распространенных болезней хвойных насаждений Республики Татарстан является корневая губка. Поражаются насаждения разного возраста. В пригородных лесах развитию очагов корневой губки благоприятствуют повышенные рекреационные нагрузки. Причиной разрастания очагов также являются оставшиеся неубранными деревья после ветровала.

Для защиты лесных насаждений проводят санитарно-оздоровительные мероприятия. Целесообразно проведение санитарных рубок. Основной причиной назначения санитарных рубок являются ураганные ветра 2007-2008 г.г., болезни леса. Профилактические мероприятия направлены на поддержание устойчивости лесов. Проводятся наземные истребительные меры, профилактиче-

ские биотехнические мероприятия: изготовление гнездовий, ремонт гнездовий, огораживание муравейников и т.д.

В целях обеспечения санитарной безопасности в лесах РТ ФГУ «Рослесозащита» проведено лесозащитное районирование, которое определило зоны средней и сильной лесопатологической угрозы. В результате выделено четыре лесозащитных района средней и сильной зоны угрозы. Исследованные нами сосновые фитоценозы относятся к Предволжскому лесозащитному району – это средняя зона угрозы. Наиболее высоким количеством усыхающих деревьев выделяются чистые сосновые культуры. Поэтому, при проектировании лесных культур важно создавать смешанные насаждения.

В условиях увеличения антропогенной нагрузки в лесах Республики Татарстан возрастает актуальность проведения лесопатологического мониторинга. Важно постоянно следить за санитарным состоянием лесных экосистем, оперативно выявлять очаги вредителей и болезней леса. Это позволяет своевременно выявлять насаждения с нарушенной устойчивостью, разрабатывать мероприятия по защите лесных экосистем от вредителей и болезней.

## 5. ХАРАКТЕРИСТИКА ПОЧВ ХВОЙНЫХ ЭКОСИСТЕМ РЕГИОНА

При изучении сосновых биогеоценозов Предволжья нами выявлены серые лесные и коричнево-бурые лесные тяжелосуглинистые почвы.

### 5.1. Серые лесные почвы

В предволжье республики татарстан серые лесные почвы имеют широкое распространение, формируясь на породах различного происхождения, в основном тяжелого гранулометрического состава. Они занимают преимущественно высокие выровненные участки водораздельных плато, пологие склоны, развиваясь под пологом как лиственных, так и хвойных фитоценозов, преимущественно с разнотравным и пышным напочвенным покровом.

Серые лесные почвы имеют широкое распространение в предволжье республики татарстан. Это кислые сиаллитные профильно-дифференцированные почвы. Вопросы генезиса которых является одним из наиболее дискуссионных в отечественном почвоведении. Изучению генезиса и плодородия серых лесных почв посвящены труды в.в.докучаева (1883), с.и.коржинского (1886), и.в.тюрина (1933, 1939), н.н.розова (1939), а.а.завалишина (1951), н.п.ремезова (1953, 1956), с.в.зонна и л.о.карпачевского (1964), е.в.рубиллина, в.а.долотова (1970), в.п.ахтырцева (1979), б.г.розанова, т.и.евдакимовой (1988), ф.х.хазиева с соавторами (1995) и др. Характерными для серых лесных почв считается: гумусонакопление, выщелачивание, оглинивание и особенно лессиваж.

в среднем поволжье серые лесные почвы исследовали и.в.тюрин (1933, 1939), а.м.мясникова (1931), м.г.шендриков (1934), м.а.винокуров (1962), а.в.колоскова (1962, 1968), к.ш.шакиров и п.а.арсланов (1982), в.н.смирнов (1968), а.х.газизуллин (1993), сабилов а.т.(2000) и др. Согласно «классификации и диагностики почв ссср» (1977) серые лесные почвы определяют в самостоятельный почвенный тип, включающий 3 подтипа: светло-серые, серые и темно-

серые. Этому же мнению придерживаются и многие ученые (а.а.роде, в.н.смирнов, 1972; б.г.розанов, т.и.евдокимова, 1989; и.с.куричев, 1989; в.в.добровольский, 1989 и др.).

А.в.колоскова (1968), к.ш.шакиров и п.а.арсланов (1982) серые лесные пестроцветные почвы, развитые на коренных пермских породах среднего поволжья, предложили выделять в самостоятельный тип, назвав их коричнево-серыми лесными. Исследования, проведенные под руководством проф. А.х.газизуллина, показали, что в условиях автоморфного ландшафта на красноцветных пермских породах среднего поволжья и предуралья развиваются почвы буроземного профиля, отнесенные к типу коричнево-бурых лесных почв (газизуллин, 1993, 1995; газизуллин, сабилов, 1997).

в настоящей работе приводятся результаты исследования серых лесных почв, распространенных в предволжье татарстана под пологом сосновых лесов. Почвообразующими породами являются преимущественно облессованные делювиальные суглинки. Морфологическую характеристику серых лесных почв рассмотрим на примере типичного разреза 1, заложенного под пологом сосняка легиново-разнотравного (пробная площадь 1). Рельеф – склоновая поверхность северной экспозиции.. Строение профиля почвы:

ао 0-2 см. Лесная подстилка бурая, рыхлого сложения, свежая, состоящая преимущественно из опада хвои, веточек, травяного опада, со множеством мелких корней, хорошо разложившаяся, типа муль; переход заметный.

А1 2-22 см. Серый с темным оттенком гумусовый горизонт, рыхлый с обилием корней растений, свежий, зернисто–мелкокомковатый, тяжелосуглинистый; переход постепенный.

А1а2 22-34 см. Переходный горизонт белесовато-серого цвета, мелкокомковато-пластинчатый, свежий, корней меньше, слабоуплотненный, тяжелосуглинистый; переход постепенный.

A2в 34-42 см. Переходный горизонт буровато-серой окраски, плотноватый, тяжелосуглинистый, свежий, с ореховатой структурой, встречаются корни и корневины; переход постепенный.

Bt1 42-74 см. Иллювиальный горизонт серовато-бурой окраски, тяжелосуглинистый, плотный, свежий, ореховато-призматической структуры, по трещинам - затеки гумуса, глянцеватые пленки на структурных отдельностях, имеются корни, корневины; переход постепенный.

Bt2 74-92 см. Иллювиальный горизонт коричнево-бурый с желтым оттенком, свежий, ореховатый структуры, легкоглинистый, плотный, имеются корни, корневины, темно-коричневые глянцеватые пленки по граням отдельностей, имеются гумусовые затеки; переход ясный.

Bc 92-141 см. Переходный горизонт желто-бурой окраски, почти бесструктурный, свежий, пористый, встречаются затеки гумуса, частые корневины, пронизан мелкими корнями, тяжелосуглинистый; переход постепенный.

C1 141-206 см. Материнская порода, бурая с желтым оттенком. Облессованный тяжелый суглинок, плотный, свежий, слабопористый, имеются мелкие корни и затёки гумуса. Вскипание от соляной кислоты отсутствует. Грунтовые воды не обнаружены.

Почва – серая лесная тяжелосуглинистая на облессованных суглинках.

## **5.2. КОРИЧНЕВО-БУРЫЕ ЛЕСНЫЕ ПОЧВЫ**

Исследования, проведенные в лесах Среднего Поволжья, показали, что и в этом регионе значительное распространение имеют бурые лесные почвы (Газизуллин, 1993, 1995; Газизуллин, Сабиров, 1995, 1997; Газизуллин, Хасаншин, 1980, 1986, 1987; Хасаншин, 1981; Сабиров, 1995, 2000). При этом выделены коричнево-бурые лесные почвы на пермских породах, а также бурые лесные супесчаные и песчаные почвы на супесчано-песчаных отложениях и двучленных наносах. В районе исследования на большой площади на дневную поверхность выходят верхнепермские отложения. Они представлены коричнева-

то-красными карбонатными глинами и алевролитами, красноцветными песчаниками, переслаивающимися пестроцветными мергелями, светло-серыми известняками казанского и татарского ярусов. Красный цвет пермских пород обусловлен высоким содержанием валового железа, а в его составе - свободных оксидных соединений. Выявлено, что в условиях автоморфного ландшафта на пермских породах формируются почвы с преобладающим процессом бурозёмообразования, они отнесены к коричнево-бурым лесным почвам (Газизуллин, 1993, 1995; Газизуллин, Сабиров, 1997, 1997).

Коричнево-бурые лесные почвы нами выявлены под пологом сосновых насаждений пробных площадей 2,3 и 4.

Приведём морфологическую характеристику коричнево-бурой лесной почвы разреза 4, заложенного под пологом сосняка рябиново-разнотравного. Строение профиля почвы:

АО 0-3 см. Лесная подстилка однослойная, типа модер, состоит из опада хвои, веточек, коры, опада травяного покрова. Переход в нижний горизонт заметный.

A1 3-20 см. Темно-серый с коричневым оттенком, рыхлый, переплетен корнями растений, свежий, комковатой структуры, тяжелосуглинистый; переход постепенный.

AB 20-42 см. Темно-коричнево-бурой окраски, свежий, слабоуплотненный, выраженной комковато-ореховатой структуры, много корней, тяжелосуглинистый; переход постепенный.

Bt1 42-64 см. Коричнево-бурой окраски, плотный, свежий, легкоглинистый, ореховатой структуры, имеются корни, корневины; переход постепенный.

BC 64-96 см. Коричнево-красно-бурый с желтым оттенком, тяжелосуглинистый, почти бесструктурный, свежий, частые корневины, пронизан мелкими корнями; переход постепенный.

Сса 96-136 см. Пестроцветный, коричнево-красные цвета чередуются с желто-серыми; тяжелосуглинистый элювий пермских пород; плотный, свежий, имеются мелкие корни и корневины. Вскипание от соляной кислоты с глубины 96 см. Грунтовые воды не обнаружены. Почва – коричнево-бурая лесная тяжелосуглинистая на элювии пермских пород.

Характерные морфологические признаки почв:

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

2. Серые лесные почвы характеризуются также с выраженным профилем. Гумусовый горизонт имеет зернисто-мелкокомковатую структуру. Почвы имеют хорошую структуру. Здесь присуще глубокое проникновение корней деревьев, гумусовых затеков, наличие частых корневинов.

Почвы пробных площадей имеют среднеразложившуюся лесную подстилку типа модер, иногда и модер-муль, что отражает довольно интенсивный биологический круговорот веществ в изученных сосновых насаждениях Предволжья.

Коричнево-бурые лесные и серые лесные почвы по морфологическим описаниям выделяются развитым профилем, выраженной структурностью, довольно рыхлым сложением верхних горизонтов, что характеризует их благоприятные физические свойства для произрастания лесных насаждений. Элювиально-иллювиальная дифференциация профиля характерна серым лесным почвам и не характерна коричнево-бурым лесным почвам. Почвы пробных площадей по гранулометрическому составу относятся к тяжелосуглинистым.

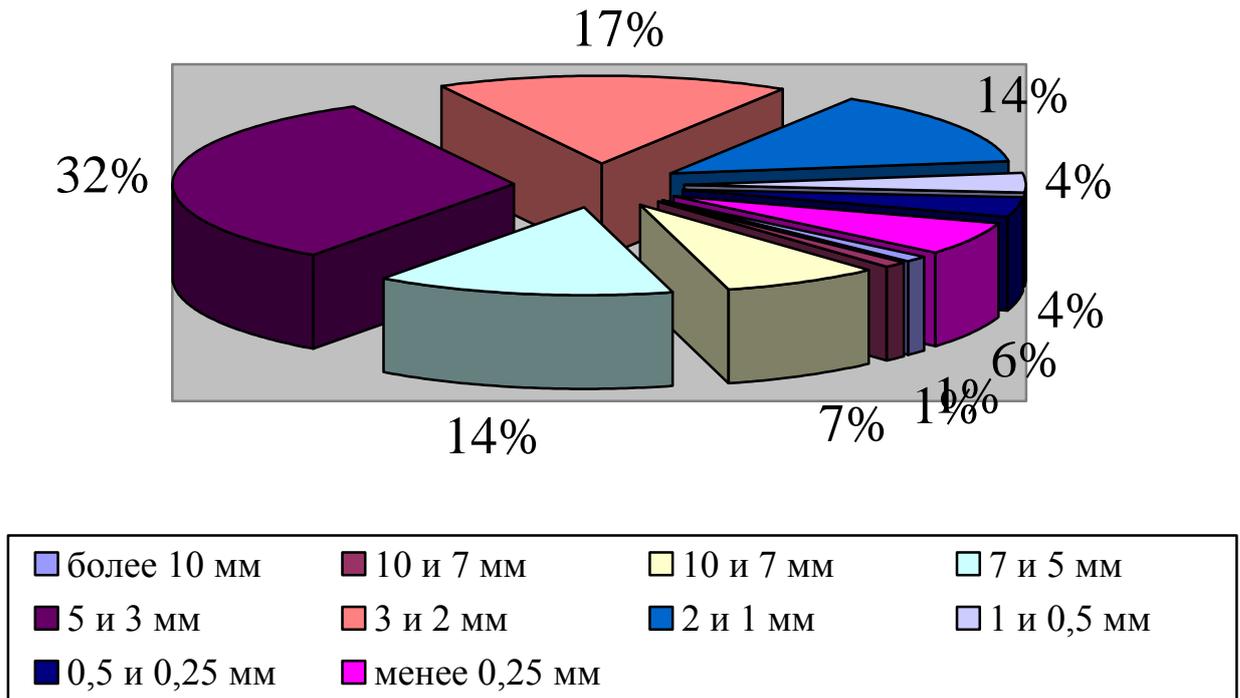


Рис. 13. Структурный состав горизонта А1 коричнево-бурой лесной почвы ПП 4

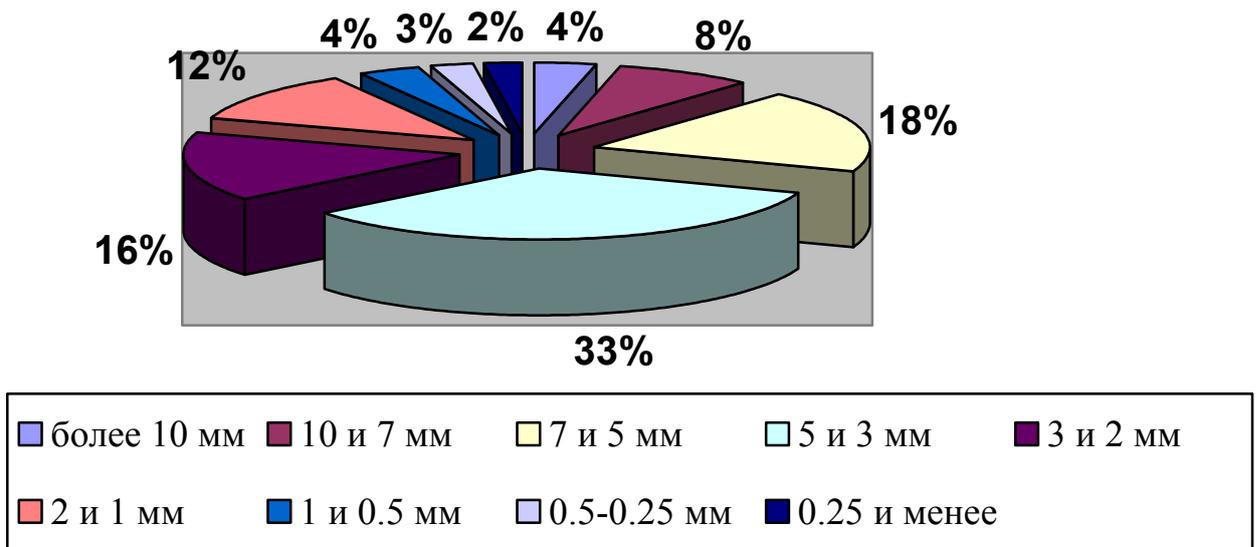


Рис. 14. Структурный состав горизонта АВ коричнево-бурой лесной почвы ПП 4

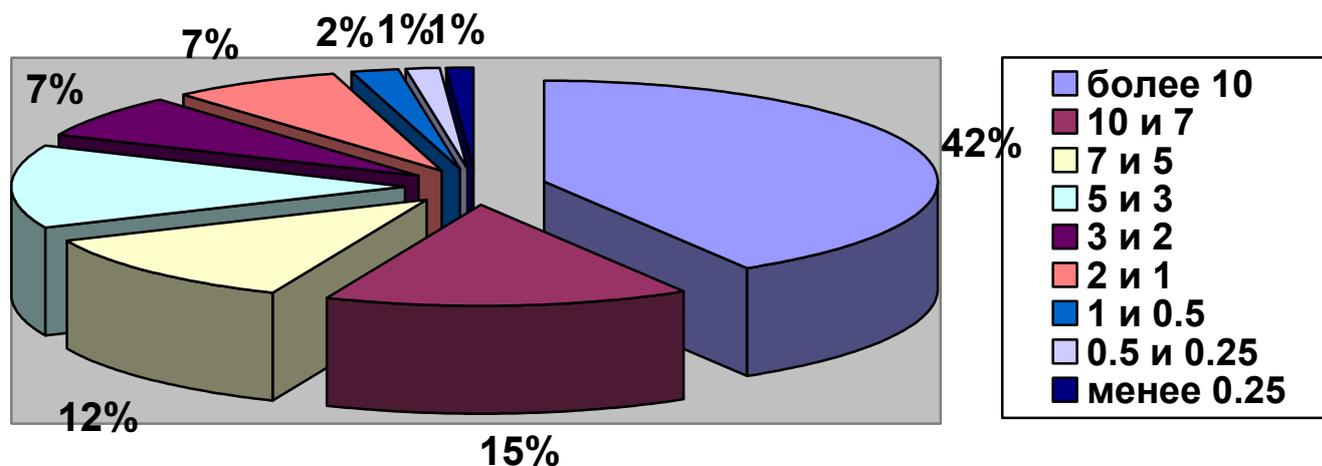


Рис. 15. Структурный состав горизонта Bt коричнево-бурой лесной почвы ПП 4

Проведено изучение физико-химических свойств серой лесной тяжело-суглинистой почвы разреза 4 (табл. 5.1). Данные таблицы показывают, что содержание гумуса в верхнем горизонте серых лесных почв достигает до 8,5%. С глубиной происходит уменьшение содержания гумуса до 0,4%. Реакция pH солевой вытяжки по профилю почвы разреза 4 изменяется от слабокислой до щелочной. При этом более кислой реакцией обладает иллювиальный горизонт. Показатели гидролитической кислотности более высокие в лесной подстилке. Здесь характерно наибольшее накопление органической массы (образуются органические кислоты): 24,0 мг.экв/100 г. Гумусовые горизонты, которые насыщены органическими веществами, также обладают значительной гидролитической кислотностью: 7,8 мг.экв/100 г.

Содержание в почве обменных оснований кальция и магния оказывает благоприятное влияние для произрастаний растений в лесных биогеоценозах. Этот показатель в наибольшем количестве находится в лесной подстилке соснового насаждения: составляет 62,3 мг экв./100 г подстилки. В гумусовом горизонте отмечено увеличение данного показателя вследствие биогенного накопления. В составе обменных оснований явно доминируют обменные катионы

кальция. Материнской породе присуще вскипание от соляной кислоты вследствие обогащённости карбонатами.

Таблица 5.1

## Физико-химические показатели коричнево-бурой лесной почвы разреза 2

Горизонт и глубина, см	рН солевой	Гидрол. кислот.	Обмен-ные основания	На-сыщ. основаниями, %	Гумус по Тюрину, %	Подвиж-ный фосфор	Обмен-ный калий
		мг.экв/100 г почвы				мг/100 г почвы	
АО 0-3	5,4	24,0	62,3	73,9	-	94,5	131,7
А1 8-18	5,5	7,8	28,9	78,7	8,5	8,3	17,4
АВ 25-35	5,2	4,9	21,5	81,4	4,2	6,9	17,0
Вt1 47-57	4,8	4,2	22,0	84,0	1,2	7,3	18,9
ВС 75-85	5,6	1,6	33,6	95,5	0,4	6,7	14,2
Сса 110-120	6,5	вскипает					

Исследованная коричнево-бурая лесная почва характеризуется высокой степенью насыщенности основаниями: данная величина составляет 74-96. В нижней части профиля наблюдается повышение величин степени насыщенности основаниями. Изученная почва насыщена подвижными соединениями фосфора и калия.

По исследованиям Газизуллина А.Х. (2005), А.Х.Газизуллина и А.Т.Сабирава (2001) коричнево-бурые лесные почвы с лесоводственной точки зрения обладают благоприятными физическими и физико-химическими показателями, высокими лесорастительными свойствами. Это позволяет формировать на данных почвах высокопродуктивные лесные экосистемы с богатым разнообразием растительности.

## **6. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ФОРМИРОВАНИЮ ПРОДУКТИВНЫХ ХВОЙНЫХ НАСАЖДЕНИЙ РЕГИОНА**

В предволжье республики татарстан произрастают сосновые фитоценозы искусственного происхождения. Изученные хвойные лесные насаждения региона являются местом хранения различной флоры и фауны. Поэтому задача лесоводов - формировать продуктивные сосновые насаждения, обладающие устойчивостью и высокими экологическими свойствами. Сосновые экосистемы важно создавать и с учётом сохранения биологического разнообразия растений и животных региона.

Сосновые насаждения выполняют различные функции: снегозадерживающие, ветроослабляющие, почвоукрепляющие, пескозащитные, улучшают микроклимат, повышают урожайность сельскохозяйственных культур на прилегающих полях, защищают агроландшафты от загрязнения токсичными выбросами транспортных средств. В то же время хвойные фитоценозы имеют санитарно – гигиеническое, эстетическое значение.

Изучение нами сосновых насаждений в Предволжье Республики Татарстан показали, что чистые лесные культуры менее устойчивы к различным внешним факторам и часто поражены болезнями. Здесь встречаются сплошные лесные культуры из сосны обыкновенной, которые часто создаются по схеме: расстояние между рядами 3-4 м, а в ряду 0,50 - 0,75 м. Данная схема является базовым типом лесных культур. Под типом лесных культур следует понимать своеобразие состава, схемы сочетания древесных пород и технологию создания искусственных насаждений применительно к конкурентным условиям местопроизрастания. Нам необходимо разработать свой тип лесных культур из сосны и лиственницы. Мы проектируем лесные культуры из сосны обыкновенной и лиственницы сибирской С-С-С-С-Лц-Лц-Лц-Лц, где расстояние между рядами 3 м, а в ряду 0,75 м.

Выбор главных и сопутствующих пород. При создании лесных культур породный состав определяется их назначением, составом, почвенно-экологическими условиями. При выборе главной породы учитывается приспособленность её к местным природным, почвенно-грунтовым условиям. В качестве лесообразующих пород нами были выбраны сосна обыкновенная и лиственница сибирская. Тип лесорастительных условий – свежая дубрава Д<sub>2</sub>.

Подготовка лесокультурной площади. Для обеспечения нормальных условий работы лесокультурной техники при обработке почвы, посадке и посеве леса, а также при уходе за лесными культурами производится подготовка лесокультурных площадей. Лесокультурная площадь – это участок, выделенный для создания лесных культур. Она включает следующие мероприятия:

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

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

Состав смешения и размещение. Размещение растений различных древесных пород на лесокультурной площади называется схемой смешения древесных пород. Выбор схемы смешения зависит от биологических свойств деревьев и кустарников, конкретных типов лесорастительных условий.

Выделяют следующие группы смешения:

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

Для создания сплошных культур принимаем смешение кулисами из чистых рядов сосны и лиственницы. Густота лесных культур – это число древесных и кустарниковых растений, выращиваемых на гектар лесокультурной площади и измеряется в шт./га. При создании сплошных культур густота определяется по следующей формуле:  $\Gamma = 10000/A*B$ ;

$B$  – шаг посадки, м;

$A$  – расстояние между рядами, м.

В нашем случае:

а) базовый вариант

$$B = 0,50 \text{ м};$$

$$A = 3,0 \text{ м}.$$

$$\Gamma = 10000/3*0,50 = 6667 \text{ шт на га} .$$

б) проектируемый вариант

$$B = 0,75 \text{ м};$$

$$A = 3,0 \text{ м}.$$

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

Схема типов лесных культур приведена в таблице 6.1.

## Схема типов лесных культур

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

Используемый лесопосадочный материал, механизмы. Метод производства лесных культур - механизированная посадка с применением лесопосадочных машин. Посадку планируем в весенний период. Это обеспечивает хорошую приживаемость лесных культур. Во время создания сплошных культур используем следующий посадочный материал: 2-х летние сеянцы сосны и лиственницы (соответствующие стандарту). Перед посадкой производят сортировку материала в зависимости от диаметра корневой шейки, высоты стволика и длины корневой системы. От качества посадочного материала во многом зависит приживаемость культур, а в дальнейшем и продуктивность создаваемых лесов. Посадку производим машиной МЛУ – 1 в борозды, проложенные плугом ПКЛ – 70 . При создании сплошных культур используем посадку с полусаыпкой.

С целью повышения приживаемости, сохранности, хорошего роста лесных культур необходимо проводить лесоводственные и агротехнические уходы. Лесоводственный уход - это уход за культурами после смыкания; заключается в формировании состава.

Рубки ухода, проводимые в 1 - е десятилетие, называют осветлением. Осветление в сплошных культурах проводят в 5-7 лет. Прочистки проводят в 15 -20 лет. В 20 лет вырубается деревья, мешающие росту культур. Осветление проводят кусторезом «Секор – 3 », прочистки – бензопилой МП – 5 , Урал – 2 и «Хускварна».

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

Экономическое обоснование проектируемых мероприятий. В диссертации разрабатываются технологические карты создания лесных культур с учетом конкретных лесорастительных условий, характера лесокультурных пло-

щадей, технологии и организации производства. Технологические карты являются основанием для расчета экономической эффективности. В них перечисляются в строгой последовательности все виды работ, объемы и агротехнические сроки их выполнения, применяемая техника, орудия. Разрабатывается расчетно-технологическая карта на создание лесных культур по базовому и проектному вариантам.

Создается также расчетно-технологическая карта на создание лесных культур из сосны обыкновенной и лиственницы сибирской на 1 га по проектной технологии. Исходя из запланированных объемов работ, норм выработок и форм организации труда как сумма затрат по отдельным видам работ в человеко-днях на 1 га площади лесных культур определяется трудоемкость производства.

Внедрение комплексной механизации процессов лесовыращивания обеспечивает снижение трудоемкости, улучшение условий труда и агротехники производства лесных культур. Для определения капитальных вложений по рекомендуемым вариантам создания лесных культур первоначально необходимо рассчитать требуемое количество агрегатов ( $n$ ) для выполнения запроектированного объема лесокультурных работ ( $Q$ ). Требуемое количество агрегатов рассчитывается по формуле:  $n = Q / НВ * N * Д$ ,

где  $НВ$  - норма выработки агрегата;  $N$  - число смен в день;  $Д$  - продолжительность агротехнического срока для выполнения данной работы (дни).

Выбор системы машин для выполнения лесокультурных работ необходимо производить с учетом возможностей их загрузки в течение всего года на других работах. Загруженность техники определяется по формуле:

$$K_z = T_{см} / T_g,$$

где  $T_{см}$  – требуемое количество машино-смен, отработанных агрегатом на данном виде работ;  $T_g$  – годовая загрузка машины на всех видах работ, смен.

При создании смешанных лесных насаждений из сосны обыкновенной и лиственницы сибирской происходит сохранение и восстановление ценных хвойных фитоценозов. Они будут более устойчивы к болезням леса и энтомо-редителям.

На территории Верхнеуслонского муниципального района Республики Татарстан нами исследованы состояние и продуктивность культур лиственницы сибирской. В выпускной квалификационной работе приведена характеристика лиственничных биогеоценозов. Установлено, что изученные древостои имеют III класс возраста, произрастают по I классу бонитета, являются высокопродуктивными.

Культуры произрастают на светло-серых лесных серых лесных почвах, образованных на делювиальных суглинках и облессованных суглинках. В целом, культуры лиственницы здоровые, однако, имеется доля ослабленных, усыхающих и сухостойных деревьев.

Лиственница сибирская в Предволжье Республики Татарстан выполняют важные экологические функции, являются местом хранения биологического разнообразия. Для формирования лесных насаждений, которые поддерживают общий экологический каркас территорий целесообразно проводить комплексные биогеоценологические исследования и непрерывный мониторинг. Важно изучать их современное состояние, наблюдать за наличием энтомо-редителей, болезней. Также нужно отдельно уделить внимание на почвенно-экологические условия произрастания лесных культур из лиственницы сибирской.

Для создания устойчивых и продуктивных лиственничных лесонасаждений эффективно сажать смешанные лесные культуры. Это позволит повысить средообразующие функции лесов, их биологическое разнообразие в регионе.

Согласно «Наставлениям по рубкам ухода в равнинных лесах Европейской части России (Москва, 1994)» рубки ухода в насаждениях лиственничных хозяйственных секций включает: Насаждения чистые лиственничные и с пре-

обладанием лиственницы (лиственницы Сукачева - *Larix Sukaczewii* , а также лиственницы сибирской - *Larix sibirica* , а на северо-западе и лиственницы европейской - *Larix decidua*) в составе, с учетом того, что лиственница в европейской части России характеризуется несколько большей, чем сосна, требовательностью к плодородию и режиму влажности почвы, целесообразно формировать в группах типов леса с супесчаными и суглинистыми дренированными и относительно дренированными почвами в лесохозяйственных округах таежной зоны, а также зоны хвойно-широколиственных лесов и даже лесостепной зоны (искусственного происхождения).

-В большинстве групп типов леса лучше формировать чистые или с небольшим участием других пород лиственничные древостои. В качестве примеси в лиственничных насаждениях можно оставлять сосну, кедр, ель и в небольшом количестве мягколиственные (березу), преимущественно с групповым размещением пород.

-Режим рубок ухода в лиственничных насаждениях, чистых и с участием других пород в составе, сходный с режимом рубок ухода в насаждениях сосновых хозяйственных секций в соответствующих условиях произрастания (группах типов леса).

-В чистых лиственничных насаждениях высоко производительных групп типов леса (древостой 1а-II классов бонитета) рубки ухода начинаются при высокой сомкнутости (густоте) в 10-15 лет, в менее производительных - в 20-25 и даже в 30 лет (в северотаежном и среднетаежном лесохозяйственных округах).

-В смешанных насаждениях, особенно с мягколиственными породами, рубки ухода в молодняках начинают проводить значительно раньше (соответственно в 4-6 и 8-15 лет) для формирования состава, регулирования взаимоотношения пород, исключения заглушения ценных пород мягколиственными.

-При наличии под пологом лиственницы возобновления ели и других пород рубками ухода формируются высокопродуктивные двухъярусные древо-

стои. В целях предотвращения задернения почвы при рубках ухода сохраняются также подлесочные и кустарниковые породы

## 2.4.ВЫВОДЫ

1. На территории исследуемого региона имеются благоприятные экологические условия для успешного произрастания дубовых, липовых, берёзовых, осиновых, сосновых, еловых фитоценозов с богатым подлеском и травяным покровом. В условиях лесостепи Предволжья, природного заказника «Антоновские овраги» могут быть созданы продуктивные культуры из сосны обыкновенной, дуба черешчатого.

2. Лесные насаждения представлены следующими типами леса: сосняк рябиново-злаковый, дубняк рябиново-разнотравный и дубняк кленово-разнотравный. Флористический состав сосняков представлен 7 видами древесных растений, 8 видами кустарниковых, 26 видами травянистых растений.

3. Лесные насаждения имеют III класс возраста, произрастают по продуктивности по II-Ia классу бонитета. Они одноярусные, чистые по составу. Средний диаметр насаждений варьирует в пределах от 20,4 до 27,3 см, а средняя высота - в пределах от 18,7 до 25,4 м. Сумма площадей сечения составляет 19,0-34,7 м<sup>2</sup>/га, а запас древесины сосны на пробных площадях равна 174,8-352,3 м<sup>3</sup>/га.

4. В культурах всех пробных площадей абсолютно преобладают здоровые деревья – без признаков ослабления (46-67%). Доля ослабленных деревьев в изученных древостоях варьирует в пределах 15-20%. Значительной устойчивостью обладает сосняк рябиново-злаковый пробной площади 2. Наименее устойчивым оказался дубняк III1 - доля деревьев без признаков ослабления составляет 46%, а доля сухостойных деревьев достигает до 13%.

5. Подстилки лесных насаждений хорошо разложившиеся и среднеразложившиеся, типа муль и модер-муль, что свидетельствует об интенсивном биологическом круговороте веществ в экосистемах. Выявлены коричнево-

бурые лесные почвы (на пермских породах) и выщелоченные рендзины (на известняках) тяжелосуглинистого гранулометрического состава.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Государственный природный заказник «Антоновские овраги» Республики Татарстан расположен к прилегающим территориям к правобережью реки Волги и включает разнообразные лесные биогеоценозы. Нами были изучены сосновые, дубовые лесные экосистемы, успешно произрастающие в условиях лесостепи Предволжья. Исследованные лесные фитоценозы имеют искусственное происхождение. В лесных биогеоценозах изучены флористический состав насаждений, продуктивность и состояние древостоев, почвенно-экологические условия формирования насаждений. Исследованные лесные насаждения представлены следующими типами леса: сосняк рябиново-злаковый, дубняк рябиново-разнотравный и дубняк кленово-разнотравный. Исследования показали, что в природном заказнике «Антоновские овраги» сформировались различные лесные экосистемы с богатым флористическим составом.

Лесные биогеоценозы в условиях лесостепи Предволжья являются местом хранения биологического разнообразия растений и животных, выполняют водорегулирующие, берегоукрепляющие, почвозащитные, санитарно-оздоровительные, эстетические функции. Поэтому сохранение и восстановление продуктивных и устойчивых лесных фитоценозов с участием в составе сосны, березы, липы, клёна, дуба и других пород в лесостепной зоне является важнейшей задачей, стоящая перед лесоводами и экологами республики. Эффективным способом при этом является создание лесных культур с учетом их почвенных условий произрастания.

Актуально проведение биогеоценологических исследований в лесных экосистемах. Необходимо продолжить комплексные научные работы в природном заказнике «Антоновские овраги».

**БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК**

Баталов, П. П. Опыт выращивания лиственницы сибирской //Лесное хозяйство. 1975. №1 . - С. 92-94.

Булыгин, Н.Е. Дендрология: учебник/ Н.Е.Булыгин, В.Т.Ярмишко. 3-е изд., стереотип. – М.:МГУЛ, 2002. – 528 с.

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

Газизуллин, А.Х. Почвенно-экологические условия формирования лесов Среднего Поволжья. Т.1: Почвы лесов Среднего Поволжья, их генезис, систематика и лесорастительные свойства: Научное издание / А.Х.Газизуллин. – Казань: РИЦ «Школа», 2005а.-496 с.

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

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

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.

Гибадуллин, Н.Ф. Организация природных парков в малолесных регионах (на примере природного парка«Бугульма»): Автореф. дис. канд. с.-х. наук.- Уфа., 2014.- 20 с.

Глушко, С.Г. Лесотаксационный справочник / С.Г. Глушко, Ш.Х. Исмагилов. - Казань: Казанский ГАУ, 2006 – 193 с.

Государственный доклад о состоянии природных ресурсов и об охране окружающей среды Республики Татарстан в 2014 году. – Казань, 2015. - 531 с.

Ерусалимский, В.И. Лесоразведение в степи/В.И.Ерусалимский.- М.:ВНИИЛМ, 2004. - 174 с.

Желдак, В.И. Лесоводство: Учебник. Часть 1 / В.И. Желдак, В.Г.Атрохин. - М.: ВНИИЛМ, 2003. - 336 с.

Карасев, В.Н. Физиология растений: Учебное пособие / В.Н.Карасев. - Йошкар-Ола: МарГТУ, 2001.- 304 с.

Карасева М.А. Лиственница сибирская в Среднем Поволжье: Научное издание. —Йошкар-Ола: МарГТУ, 2003. —376 с.

Киреев, Д.М. Лесное ландшафтоведение: текст лекций / Д.М.Киреев. – СПб.: СПбГЛТУ, 2012. – 328 с.

Колбовский, Е.Ю. Ландшафтоведение: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / Е.Ю.Колбовский. – 2-е изд., стер. - М.: Издательский центр «Академия», 2006. - 480 с.

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

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

Лебедева, Н.В. Биологическое разнообразие / Н.В. Лебедева, Н.Н. Дроздов, Д.А. Криволицкий. – М.: ВЛАДОС, 2004 – 432 с.

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

Лямеборшай, С.Х. Основные принципы и методы экологического лесопользования / С.Х.Лямеборшай. - ВНИИЛМ, 2003. - 296 с.

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

Мелехов, И.С. Лесоводство: учебник / И.С.Мелехов. - 3-е изд., испр. и доп. - М.: ГОУ ВПО МГУЛ, 2005. - 324 с.

Мелехов, И.С. Лесоведение: учебник / И.С.Мелехов. - 4-е изд. - М.: ГОУ ВПО МГУЛ, 2007. - 372 с.

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

Никонов, М.В. Лесоводство: Учебное пособие / М.В.Никонов. - СПб.: Издательство "Лань", 2010. - 224 с.

Основы лесного хозяйства и таксация леса: Учебное пособие/В.Ф.Ковязин, А.Н.Мартынов, Е.С.Мельников, А.С.Аникин, В.Н.Минаев, Н.В.Беляева. – СПб.: Издательство «Лань», 2008. – 384 с.

ОСТ 56-69-83. Пробные площади лесоустроительные. Методы закладки.- М.: Изд-во ЦБНТИлесхоз, 1984.- 60 с.

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

Побединский, А.В. Водоохранная и почвозащитная роль лесов/А.В. Побединский -М.: Лесн. пром-сть, 1979. - 174 с.

Попова, А.В. Таксация Леса. Учебная Практика: Учебное Пособие/ А.В. Попова, В.Л. Черных. - Йошкар-Ола: Марийский Государственный Технический Университет, 2009. – 264 С.

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

Родин, А.Р. Лесные культуры: учебник / А.Р.Родин.-3-е изд., испр. и доп.- М.:ГОУ ВПО МГУЛ, 2006.- 318 с.

Родин,А.Р. Лесомелиорация ландшафтов: учебник /А.Р.Родин, С.А. Родин. - М.: ГОУ ВПО МГУЛ, 2007.-165 с.

Романов, Е.М. Экология: экологический мониторинг лесных экосистем: учебное пособие/ Е.М. Романов, О.В. Малюта, Д.Е. Конаков, И.П.Курненкова, Н.Н.Гаврицкова. – Йошкар-Ола: Марийский Государственный Технический Университет, 2008. – 236 С.

Сабилов, А.Т. Основы экологического мониторинга природных ландшафтов: Учебное пособие / А.Т.Сабилов, В.Д.Капитов, И.Р.Галиуллин,

С.Н.Кокутин. – Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2009. – 68 с.

Сабилов, А.Т. Мониторинг лесных земель: Учебное пособие/ А.Т. Сабилов, А.Х.Газизуллин. - Йошкар-Ола: МарГТУ, 1996. - 72 с.

Сабилов, А.Т. Экологическая оценка эрозионных ландшафтов с использованием космических снимков // А.Т. Сабилов, И.Р. Галиуллин, С.Н. Кокутин, Е.Р. Колесникова/ Вестник Казанского ГАУ. – 2007. – №1 (5).–С. 74-79.

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

Сабилов, А.Т. Экологические факторы формирования фитоценозов Среднего Поволжья: Учебное пособие/А.Т.Сабилов, А.Х.Газизуллин. Казань: Изд-во «ДАС», 2001. – 101 с.

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

Успенский, Е.И. Лесная пирология. Профилактика лесных пожаров и противопожарная организация территории лесхоза: учебное пособие/ Е.И Успенский, А.В.Иванов, В.Е.Веров, - Йошкар-Ола: МарГТУ, 2004. - 168 с.

Харченко, Н.А. Экология: учебник / Н.А.Харченко, Ю.П.Лихацкий. – 2-е изд. – М.: ГОУ ВПО МГУЛ, 2006. – 399 с.

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

Царев, А.П. Генетика лесных древесных пород: Учебник. Изд. 3-е, стер./ А.П.Царев, С.П.Погиба, В.В.Тренин. - М.:МГУЛ, 2002. - 340 с.

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

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

Щетинский, Е.А. Охрана лесов: Учебник / Е.А.Щетинский. - М.:ВНИИЛМ, 2001. – 360 с