

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

На правах рукописи

Сабиров Булат Ильгизович

**ПРОДУКТИВНОСТЬ СОСНОВЫХ НАСАЖДЕНИЙ
НА ПЕСЧАНЫХ ПОЧВАХ ПРИБРЕЖНЫХ ЛАНДШАФТОВ
РЕКИ АШИТ В ПРЕДКАМЬЕ**

Выпускная квалификационная работа

Направление подготовки
35.04.01 Лесное дело
(уровень магистратуры)

Направленность (профиль) подготовки
Лесные культуры, селекция, семеноводство

Научный руководитель:
кандидат сельскохозяйственных
наук Глушко С.Г.

Казань - 2019

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	3
1. СОСТОЯНИЕ ВОПРОСА.....	6
1.1. Состояние изученности сосновых биогеоценозов.....	6
1.2. Постановка проблемы.....	15
2. ПРОГРАММА И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ	17
3. ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ФОРМИРОВАНИЯ ЗАЩИТНЫХ ЛЕСОВ ПРЕДКАМЬЯ	22
3.1. Местонахождение Ислейтарского лесничества	22
3.2. Рельеф и гидрография	23
3.3. Климат	26
3.4. Геологическое строение и почвы	28
3.5. Фитоценозы региона	30
4. СОСНОВЫЕ НАСАЖДЕНИЯ ПРИБРЕЖНЫХ ЛАНДШАФТОВ РЕКИ АШИТ	32
4.1. Разнообразие растений сосновых биогеоценозов	32
4.2. Таксационные показатели лесных насаждений.....	37
4.3. Санитарное состояние деревьев сосны обыкновенной.....	46
5. ПОЧВЕННЫЕ УСЛОВИЯ ИХ ПРОИЗРАСТАНИЯ СОСНОВЫХ ФИТОЦЕНОЗОВ	48
6. МЕРОПРИЯТИЯ ПО ПОВЫШЕНИЮ УСТОЙЧИВОСТИ СО- СНОВЫХ НАСАЖДЕНИЙ.....	53
ВЫВОДЫ	66
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	67
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК	68

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы. Сосновые формации имеют достаточно широкое распространение в Предкамье Республики Татарстан. Они являются источником древесины, недревесной продукции леса. Леса выполняют водоохранную, водорегулирующую, почвозащитную, эстетическую, оздоровительную функции.

Изучение сосновых фитоценозов, произрастающих на различных почвенных условиях является актуальным направлением, а важнейшей задачей, стоящей перед лесоводами республики, является сохранение и восстановление сосновые насаждения. Важны знания о росте лесных насаждений, их продуктивности, почвенных факторах их формирования.

Сосновые фитоценозы, произрастающие в прибрежных ландшафтах реки Ашит защищают почвы от эрозии, являются экологическим каркасом природных ландшафтов, выполняют важнейшие экологические функции, участвуют в сохранении и восстановлении природных экосистем. Они способствуют сохранению плодородного слоя почвы, особенно сельскохозяйственных угодий, созданию благоприятного водного режима. Лесонасаждения способствуют повышению лесистости региона, улучшают состояние луговых угодий, вовлекают в хозяйственное пользование малопродуцируемые земли, повышая их продуктивность. Лесные фитоценозы являются местом для обитания флоры и фауны, способствуют сохранению биологического разнообразия в природе региона. Продуктивные леса эффективнее обеспечивают устойчивость ландшафтов.

Цель и задачи исследований. Целью исследований является изучение состояния, продуктивности и почвенных условий произрастания сосновых фитоценозов прибрежных ландшафтов реки Ашит Республики Татарстан. Поставлены следующие задачи:

- изучить экологические условия формирования почв и растительности прибрежных ландшафтов реки Ашит в Предкамье Республики Татарстан;
- выбрать в качестве объекта исследования различные сосновые фитоценозы региона;
- определить лесоводственно-таксационные показатели, санитарное состояние прибрежных сосновых лесов;
- исследовать почвенные условия формирования сосновых лесов;
- разработать рекомендации по сохранению и воспроизводству лесных фитоценозов применительно к почвенным условиям региона.

Научная новизна работы заключается в том, что впервые в прибрежных ландшафтах реки Ашит в Предкамье достаточно подробно изучены состояние, продуктивность и почвенно-грунтовые условия произрастания лесных насаждений сосны обыкновенной. Приведена лесоводственно-таксационная характеристика хвойных насаждений региона, оценка их состояния.

Практическое значение результатов исследования. Материалы выпускной квалификационной работы могут найти применение при разработке проектов лесных культур в прибрежных территориях, создании продуктивных лесонасаждений в прибрежных ландшафтах Предкамья Республики Татарстан. Результаты полевых и лабораторных исследований используются в Казанском государственном аграрном университете при проведении лекционных и практических занятий по дисциплинам «Организация мониторинга лесов», «Управление биологическими и технологическими системами в лесном и лесопарковом хозяйстве».

Положения, составляющие предмет защиты:

- лесоводственно-таксационные показатели лесных насаждений сосны обыкновенной на песчаных почвах прибрежных территорий реки Ашит Республики Татарстан;
- состояние древостоев сосновых насаждений региона;
- характеристика почв защитных лесов района исследований.

Апробация. Основные результаты исследований докладывались на 75-й студенческой (региональной) научной конференции «Студенческая наука - аграрному производству» (Казань, 2017), 76-й Международной студенческой научной конференции «Студенческая наука – аграрному производству» (Казань, 2018), Всероссийских научно-практических конференциях «Лесное хозяйство и рациональное использование природных ресурсов» (Казань, 2017, 2018), XVII Международной конференции молодых учёных «Леса Евразии – Леса Поволжья» (Казань, 2017).

Личный вклад автора. При выполнении выпускной квалификационной работы автору принадлежит постановка проблемы в области лесного хозяйства, разработка программы, выбор методов и объектов исследований, выполнение полевых работ, обработка полученных материалов, интерпретация результатов исследований, изложение выводов, разработка предложений по сохранению хвойных лесов в Предкамье.

Объем и структура работы. Диссертация состоит из введения, 6 глав, выводов и заключения. Рукопись содержит 72 страницы машинописного текста. Список использованной литературы включает 51 работу, в том числе 3 на иностранных языках.

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

1. СОСТОЯНИЕ ВОПРОСА

1.1. Состояние изученности сосновых биогеоценозов

Леса России являются одним из важнейших видов биологических ресурсов страны. В Программе фундаментальных научных исследований государственных академий наук на 2008–2012 гг., утвержденной распоряжением Правительства Российской Федерации от 27 февраля 2008 г., в числе основных задач названы «анализ и продолжение разработки типологии бореальных лесов». В монографии А.П.Рысина, Л.И.Савельева (2008) на основании обобщения результатов личных многолетних исследований с использованием литературных источников предложена классификация лесов, в которых роль эдификатора принадлежит сосне обыкновенной. Для отдельных крупных регионов (Европейская часть России, Урал, Западная Сибирь, Восточная Сибирь, Южная Сибирь, Дальний Восток) названы и кратко охарактеризованы основные типы сосняков.

Сосновые леса растут преимущественно на северо-западе европейской России, а также на западном склоне Урала. Здесь, в регионе особой облачности и мощных снеговых покровов, созданы наилучшие условия для елово-пихтовых и елово-пихтово-кедровых лесов. Иной состав растительности можно увидеть на восточном склоне Урала, в этой неповторимой местности преобладают светлохвойные сосновые, с примесью лиственницы, и кедровые леса.

Сосна мало привередлива к природным условиям. Для этих деревьев благоприятными становятся даже небогатые питательными веществами почвы сухих или очень сырых территорий. Основная хвоя соснового леса – сосна обыкновенная, а также сосна сибирская или сибирский кедр, освоивший многие таежные места Сибири.

В сосновых лесах хорошо развивается травяно-кустарничковый ярус, гармонично представленный ягодными кустарниками семейства вересковых: брусника, голубика, черника, клюква.

На сухой малопитательной почве очень часто растут лишайниковые сосняки или боры-беломошники. Более влажные почвы выбирают для своего поселения сосняки-зеленомошники, которые сменяются еще более влаголюбивыми сосняками-долгомошниками

Сосна обыкновенная (*Pinus sylvestris* L.) - одно из самых распространенных хвойных деревьев и ценнейших хвойных пород на территории России. Вечнозеленое дерево достигающее 40-метровой высоты и до 50 м в благоприятных для нее условиях. Обхват ствола взрослого дерева 1м. Быстрорастущее, годовой прирост около 40 см в высоту, 30 см в ширину. В молодости крона сначала конусовидная, затем становится широкоокруглой которая к старости вытягивается и приобретает плоскую зонтиковидную форму.

Продолжительность жизни сосны обыкновенной до 400 лет. Хвоя темно-зеленого цвета, собрана по две, длиной от 5 до 7 см. Сосна обновляет хвою постепенно, периодически ее сбрасывая, некоторые хвоинки живут до 3 лет. Цветение у сосен в конце мая. Мужские шишки представляют собой желтое колосовидное соцветие, а женские овальной формы до 6 мм длиной. После созревания становятся удлинённо-яйцевидными от 3 до 7 см в длину и до 3,5 см в диаметре, с плотно прилегающими деревянистыми чешуйками, которые раскрываются до самого основания. Сосна обыкновенная имеет очень пластичную корневую систему, благодаря которой имеет способность расти на самых разных почвах.

Отличается повышенной морозо- и засухоустойчивостью. Любит солнечные места, нетребовательна к составу почвы, но не переносит уплотнения, чувствительна к загрязнению воздуха. Хорошо переносит обрезку для придания кроне густоты и замедления роста, для этого удаляют годовой прирост у ветвей.

Сосна обыкновенная нетребовательна к плодородию почвы, но плохо переносит ее уплотнение. Выносит городской климат, не выносит загрязнение воздуха и сильного засоления. Очень светолюбива. Корневая система стержне-

вая, глубокая. На глинистых, с близкими грунтовыми водами, болотистых или каменистых почвах поверхностная. Ветроустойчива. Очень нетребовательна к местоположению и влаге, хорошо растёт на самых бедных песчаных почвах и осваивает самые кислые почвы верховых болот. Плохо растёт на безгумусных, открытых белых песках. Растёт на всех сухих или сырых, кислых или щелочных субстратах. Оптимально растёт на основных, свежих, кислых почвах. Если в почве много песка, то рекомендуется добавить глину. Рекомендуемая почвенная смесь: дерновая земля, песок или глина (2:1). Дренаж на тяжелых почвах обязателен, песок или гравий, слоем 20 см.

На сухих песчаных почвах сосна образует мощную двухъярусную корневую систему, состоящую из глубоко идущей "редьки" и поверхностного яруса широко распространяющихся сильно разветвленных корней. Такое строение корневой системы позволяет сосне закреплять от развеивания поверхностный слой песка, обеспечивать себя водой из нижележащих слоев и выдерживать частичное оголение корней при выдувании песка ветром. Пластичность корневой системы сосны вместе с ее ксерофильностью и нетребовательностью к плодородию почв делает сосну неплохим компонентом посадок для закрепления оврагов, обрывов, откосов насыпей и плотин.

Сосна является основным объектом лесного хозяйства области, как и России в целом. Она служит также основным объектом лесозаготовительной, деревообрабатывающей промышленности, поскольку сосновая древесина широко используется в строительстве, мебельном, тарном и многих других производствах, в лесохимии для гидролиза и получения целлюлозы.

Гриб В.М. в работе "Особенности строения корневых систем сосны обыкновенной и их влияние на качество лесовосстановления" (2016) провел многостороннее исследование и последующий анализ показателей строения древесины корневых систем. Рассматриваются показатели физико – механических свойств древесины ствола и корневой системы, приведены результаты определения фитомассы корневой системы в зависимости от диаметра дерева.

Установлено, что промышленные запасы корневой древесины в спелых сосновых насаждениях составляют 10...12 % от запасов стволовой древесины, или 40...50 м³/га. При этом с увеличением среднего диаметра насаждений соотношение объема корневой системы к общему объему ствола уменьшается. При лесовосстановлении на нераскорчеванных вырубках встает вопрос подготовки лесокультурных площадей под искусственные насаждения, что связано с минимизацией помех в виде пней, остающихся после валки деревьев. Извлечение этой древесины в процессе подготовки лесокультурных площадей обеспечит благоприятные условия для работы машин и механизмов, а также позволит формировать полноценные искусственные насаждения с высокой общей продуктивностью. Разработаны технологии подготовки лесокультурных площадей с использованием новых механизмов.

Оптимальным временем для посадки сосны является весна (конец апреля – начало мая) или осень (конец августа – середина сентября). При посадке расстояние между соснами крупных сортов должно быть не менее 4 м, для низкорослых - 1,5 м. Корневая шейка должна быть на уровне земли. Поэтому при высаживании крупномеров корневую шейку лучше немного приподнять, чтобы после усадки грунта она оказалась на уровне земли. После посадки рекомендовано замульчировать приствольный круг и обильно полить

В работе Феклистова П.А. с соавторами (2015) приводятся результаты работы, где изучены сосняки черничные естественного и искусственного происхождения, произрастающие в северной подзоне тайги Европейского Севера России. Приведены результаты возрастных изменений первичной продуктивности надземной части древесного яруса этих насаждений. Установлено, что с возрастом продуктивность растет в абсолютном выражении. Наибольшая доля продуктивности в исследуемом возрастном интервале (II и III классы возраста) древостоев приходится на древесную зелень, составляющую в естественных насаждениях 52...59 % от общей фитомассы, в лесных культурах - 68...76 %. Второй по доле участия в продуцировании деревьев является древесина ствола.

В исследуемом возрастном интервале она увеличивается по абсолютным значениям, но при этом наблюдается её уменьшение в относительных единицах: для естественных сосняков- от 42 до 33%, для посевов – от 21 до 18%. В культурах сосны по сравнению с естественными сосняками явно сильнее развит ассимиляционный аппарат (ветви, хвоя), т.е. продолжается наращивание физиологически активной части фитоценоза. В естественных насаждениях более интенсивно идет накопление древесины.

В работе Тихонова И.В. с соавторами (2014) исследованы потенциальные экологические ареалы двух лесообразующих пород светлохвойных лесов на основе сведений о почвенной экологии видов *Pinus sylvestris* L., *Larix sibirica* Ledeb. *L. gmelinii* (Rupr.) Rupr. и географии почв разной лесопригодности в Средней Сибири. Установлено, что для лиственницы и сосны по почвенным условиям пригодно около 80% исследуемой территории Средней Сибири. Современные сосняки занимают около 12% площади потенциально пригодных почв региона, лиственничники – 32%. Отмечены особенности размещения современных лиственничных и сосновых лесов на почвах разной лесопригодности, оценен вклад почвенных и климатических факторов в распространение светлохвойных видов.

Сохранность и рост культур сосны, созданных посадочным материалом с закрытой корневой системой в условиях Карелии исследовали А.И.Соколов, В.А.Харитонов, А.Н.Пеккоев, Т.И.Кривенко (2015). В северотаёжной подзоне на вырубках сосняков воронично-брусничных и воронично-черничных основной отпад культур отмечен в первые три года после посадки. Причинами гибели сосны являлись повреждения большим сосновым долгоносиком и снежное шютте (фацидиоз). В среднетаёжной подзоне на вырубках сосняков брусничных в первое десятилетие культуры сосны имели высокую приживаемость и сохранность. На вырубках сосняков и ельников черничных снижение приживаемости посадок на дренированных супесчаных почвах было вызвано большим сосновым долгоносиком, на суглинистых и влажных супесчаных –

вымоканием культур, посаженных в микропонижения. Причиной дальнейшего снижения сохранности в этих условиях являлось заглушение культур травянистой растительностью. На отдельных участках до 38% посадок были повреждены почковым побеговым уродливым, что повлекло существенное снижение прироста сосны в высоту. Сохранность в культурах старше 10 лет варьировала в широких пределах – от 0 до 88%. В основном она зависела от почвенного плодородия и качества лесоводственных уходов. Для выращивания высокопродуктивных хвойных древостоев необходим своевременный и качественный уход за культурами сосны на всех этапах лесовыращивания.

Немаловажным является исследование почвенных условий произрастания лесных насаждений. Бонитет ельников и почвы изучили Л.О. Карпачевский, Н.Ю. Гончарук (2011). В Центральном-Лесном государственном природном биосферном заповеднике (ЦЛГПБЗ, Тверская обл.) в 1984-2004 гг. изучена связь почв и бонитета леса на основе данных лесоустройств территории (1939-1940, 1971-1973, 1984-1985, 1990 гг.), материалов крупномасштабного почвенного картографирования в 1984-1998 гг. и результатов исследования 60 пробных площадей. Показано, что между почвой, типом леса и классом бонитета деревьев существует вероятностная связь. Она выражается в формировании одного типа леса на разных типах почв и в разных местообитаниях, в разбросе классов бонитета на 2-4 единицы в пределах одного типа ельника, разбросе бонитета ельника на те же 2-4 класса на одной почве и в пределах одного местообитания.

Вопросы использования сосны обыкновенной для фиторемедиации почвы рассмотрели Джалил Пур Бабаков, А. Ширвани. Результаты проведенных исследований по накоплению свинца в трехлетних саженцах сосны обыкновенной при внесении максимальной концентрации свинца в почву (1600 мг/кг) свидетельствуют о том, что за вегетационный период в целом (корнях, стволах и ветвях, хвое) накапливается от 211,2 мг/кг (при pHKCl = 6,5) до 336,9 мг/кг (при pHKCl = 3,5). Сосна обыкновенная является эффективным поглотителем

токсичных веществ. Ее можно использовать для восстановления антропогенно нарушенных экосистем. Наибольшее количество свинца поглощает корень, ствол и ветви. Минимальное количество свинца поглощается хвоей саженцев сосны обыкновенной.

П.А.Феклистов, Д.Н.Клевцов, Ф.А.Куннико, Е.П.Хабаров, И.Б.Амасова (2015) изучили сосняки черничные естественного и искусственного происхождения, произрастающие в северной подзоне тайги Европейского Севера России. Приведены результаты возрастных изменений первичной продуктивности надземной части древесного яруса этих насаждений. Установлено, что с возрастом продуктивность растет в абсолютном выражении. Наибольшая доля продуктивности в исследуемом возрастном интервале (II и III класса возраста) древостое приходится на древесную зелень. Второй по доли участия в продуцировании деревьев является древесина ствола. В культурах сосны по сравнению с естественными сосняками явно сильнее развит ассимиляционный аппарат. В естественных насаждениях более интенсивно идет накопление древесины.

Старцев А.И. (2007) исследовал фитомассу чистых и смешанных древостоев сосны обыкновенной в Нижегородской и Костромской областях. В древостоях сосны обыкновенной заложены пробные площади, на которых для определения надземной фитомассы насаждений изучены модельные деревья. Возраст древостоев составлял 40-120 лет, диаметры модельных деревьев – 6-48 см, высоты – 12-29 м. На основании полученных данных составлена таблица распределения надземной фитомассы по фракциям в чистых и смешанных древостоях сосны Ia-III классов бонитета.

Трефилова О.В., Ведрова Э.Ф., Кузьмичев В.В. (2011) изучили годичный цикл углерода в зеленомошных сосняках Енисейской равнины. В работе приводятся оценки основных параметров круговорота углерода в 20-, 55-, 90- и 250-летних сосняках зеленомошной группы типов леса Енисейской равнины (Зотинский экспериментальный полигон, 60°53' с.ш., 89°38' в.д.). Общий запас

углерода (С) в насаждениях составляет 131-200 т С га⁻¹. В молодняке масса С распределяется между фитомассой, фитодетритом и гумусом почв как 46, 35 и 18%, в насаждениях других возрастных стадий – 66, 23 и 10%. По данным авторов, интенсивность прироста фитомассы снижается с возрастом сосняков и составляет в молодняке 5.6 т С га⁻¹год⁻¹, в перестойном насаждении 2.4 т С га⁻¹год⁻¹. Авторы отмечают, что молодняк и средневозрастный сосняк служат “стоком” для углерода атмосферы, в приспевающем сосняке интенсивность продукционного и деструкционного процессов практически сбалансированы, перестойный сосняк функционирует как “источник”.

Михайловой Т.А. (2012) проведена оценка состояния сосновых древостоев в бассейне р. Баргузин по морфоструктурным параметрам крон деревьев и содержанию химических элементов в их хвое. Выявлено, что рассмотренные показатели в значительной степени зависят от природных условий произрастания и воздействия ряда антропогенных факторов. Наиболее высокими показателями характеризуются древостои, сформировавшиеся на севере котловины. В южной её части обнаруживается ослабление состояния деревьев из-за выраженной рекреационной нагрузки. В центральной части котловины, где наблюдается воздействие комплекса антропогенных факторов, рассмотренные показатели свидетельствуют о сильных негативных изменениях состояния сосновых древостоев.

Кутявин И.Н. (2013) изучил строение древостоев и состояние подроста старовозрастных сосняков в предгорьях Урала (бассейн верхней Печоры). Приведены результаты исследований состава, строения, возрастной структуры древостоев коренных сосновых насаждений шести типов на предгорной и равнинной территориях южной части Печоро-Илычского биосферного заповедника (Республика Коми). Выявлены закономерности распределения деревьев по диаметру, высоте и классам возраста в зависимости от условий произрастания. В старовозрастных сосновых сообществах развиваются условно и ступенчато разновозрастные древостои.

Пименов А.В, Седельникова Т.С., Ефремов С.П. (2014) изучили морфологию и качество пыльцы сосны обыкновенной из природных популяций и искусственных насаждений в экологически контрастных местопроизрастаниях Республики Хакасия. Выявлены особенности внутривидовой поливариантности мужской генеративной сферы сосны обыкновенной на трех уровнях оценки: экотопическом (сухостепные, лесостепные и низкогорно-лесные местопроизрастания); генезисном (естественного и искусственного происхождения) и формовом (краснопыльниковая и желтопыльниковая формы).

Тюкавина О.Н., Евдокимов В.Н. (2016) исследовали корневую систему сосны обыкновенной в условиях северотаежной зоны. Научные работы проводились в сосняках лишайниковом, мохово-лишайниковом, черничном и долгомошном. Авторами установлено, что в сосняке лишайниковом формируется полноценно развитый стержневой корень. В остальных типах леса стержневой корень имеет резко сбежистую форму или не развиваются. В процессе взросления дерева он переходит в хорошо развитые горизонтальные корни или принимает горизонтальные направления. До 10 летнего возраста корневая система подростка развивается одинаково в различных типах леса. В более старшем возрасте происходит деформация структуры и параметров корневой системы в зависимости от условий произрастания. Устойчивость наземной части деревьев в сосняке лишайниковом формируются за счет развития стержневого и скелетных корней, в сосняке черничном – в результате значительной разветвленности как вертикальных, так и горизонтальных корней.

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.Сабирова (1990).

1.2. Постановка проблемы

Регион исследования включает ценные лесные экосистемы с разнообразной по составу и продуктивности растительностью, склоновые земли, овражно-балочные системы. Леса способствуют в природных ландшафтах региона сохранению плодородия почв, повышают лесистость региона и устойчивость природных систем, имеют важное почвозащитное, водоохранное, санитарно-оздоровительное значение, являются местом хранения биоразнообразия. Остаются открытыми вопросы состояния, продуктивности и почвенно-грунтовых условий произрастания сосновых насаждений.

Тема выпускной квалификационной работы "Продуктивность сосновых фитоценозов на песчаных почвах прибрежных ландшафтов реки Ашит в Предкамье" является актуальной и обусловлена следующими положениями:

1) Сосновые лесные биогеоценозы в Предкамье Республики Татарстан требуют более детального исследования, рассматривая различные лесные экосистемы и сформированные на различных почвенно-грунтовых условиях. Поэтому нами изучались флористический состав и лесоводственно-таксационная характеристика лесных биогеоценозов, произрастающих на песчаных почвах прибрежных ландшафтов реки Ашит Республики Татарстан;

2) Исследование основных типов почв сосновых фитоценозов изучаемого региона является важным направлением в практике лесного хозяйства региона. Почва как экологический фактор во многом определяет разнообразие и продуктивность лесной растительности. Поэтому изучение почв под лесными экосистемами является интересным и актуальным направлением.

3) Лесные формации в западных районах Предкамья выполняют различные экологические функции. Это особенно касается прибрежных лесных насаждений, которые наряду с водоохранной ролью, защищают почвенный покров, являются местом сохранения биологического разнообразия растений и животных в регионе. Правильное и рациональное использование биологических ре-

сурсов, сохранение устойчивости и продуктивности лесов требует разработки научно-обоснованных мероприятий. Нами предлагаются мероприятия по созданию продуктивных и устойчивых сосновых биогеоценозов, рекомендации по их уходу применительно к климатическим и почвенно-экологическим условиям Предкамья Республики Татарстан.

В современном мире, когда научно-технический прогресс прочно укоренился в жизни каждого человека, остается открытым вопрос сохранения природы в естественном, первозданном лице. Этому позволит способствовать научные исследования, попытки восстановления или сохранения живой природы. Сосновый биогеоценоз является источником свежего воздуха, где благодаря выделяемым сосновой хвоей фитонцидам воздух чище. В сосновых лесах размещают больницы и санатории, особенно для легочных больных. Здесь растут ценные ягоды и грибы, лекарственные растения. Формирование продуктивных и устойчивых сосновых биогеоценозов в прибрежных территориях рек и озёр в условиях Республики Татарстан - это важнейшая лесоводственная и экологическая задача лесоводов региона. Сосновый лес также является источником прекрасной древесины, а сосна обыкновенная – дерево очень пластичное, которое способно жить в самых разнообразных климатических и почвенных условиях, создавать устойчивые лесные формации.

2. ПРОГРАММА И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Объекты исследований - сосновые фитоценозы прибрежных ландшафтов реки Ашит Республики Татарстан. Для эффективного ведения лесного хозяйства важны научно-обоснованные данные о состоянии, продуктивности и почвенных условиях произрастания лесных фитоценозов. Поэтому нами поставлены следующие задачи:

- изучить экологические условия формирования почв и растительности прибрежных ландшафтов реки Ашит в Предкамье Республики Татарстан;
- выбрать в качестве объекта исследования различные сосновые фитоценозы региона;
- определить лесоводственно-таксационные показатели, санитарное состояние прибрежных сосновых лесов;
- исследовать почвенные условия формирования сосновых лесов;
- разработать рекомендации по сохранению и воспроизводству лесных фитоценозов применительно к почвенным условиям региона.

В соответствии с программой и методикой сбора материала, составленного научным руководителем кандидатом сельскохозяйственных наук, доцентом Галиуллиным И.Р. материал по теме работы собирался в полевой период 2016-2018 годов.

Во время подготовительных работ производилось изучение растительности, почвенно-экологических условий исследуемого региона на основе материалов лесоустроительных отчётов, предшествующих почвенных исследований и имеющейся научной литературы. В подготовительный период изучали следующие материалы: план организации и развития лесного хозяйства; таксационное описание насаждений; план – планшет лесного массива; анализ почвенных очерков и картографических материалов района, республики. Подготавливалось полевое оборудование для изучения растительности и почв. Определили состав бригады и ознакомили его членов программой и методиками ис-

следований. Был проведён инструктаж по технике безопасности при проведении полевых и лабораторных научных исследований.

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

Во время научных исследований пробную площадь ограничили визирами с помощью угломерного инструмента, по краям ставили вешки. По периметру пробную площадь промерили мерной лентой. Пробные площади привязали к квартальной сети. Далее заполнили карточку пробной площади. Был составлен схематический чертеж пробной площади в масштабе 1:1000, где были указаны привязка к квартальной сети, румбы промеров линий, подсчитали площадь пробы. На пробной площади провели изучение лесоводственно-таксационных показателей лесов. Вначале определили расстояние между рядами и в ряду. Затем производился сплошной пересчет деревьев по 1 см ступеням толщины, по породам. Высотомером определили высоты деревьев преобладающих ступеней толщины

На объекте исследования изучены показатели насаждений: возраст, лет; породный состав насаждения; смешение пород; -высота, м; ярусность; мозаичность;

При общей характеристике подроста и всходов важно указать их состав, происхождение, возраст, количество, высоту, характер распределения, состояние жизнеспособности. При описании подлеска указывают состав, количество, высоту, характер распределения по площади, состояние жизнеспособности.

Определяли и общую степень покрытия поверхности травяной растительностью. Травяной покров описывали по методу Друде в 5 баллах:

1балл-sol (solitariae)-обилие единично, среднее наименьшее расстояние между особями не более 150 см, проективное покрытие менее 10%.

2балл - sp (sparsae) - обилие рассеянно, среднее наименьшее расстояние между особями 100 – 150 см, проективное покрытие 30 – 10%.

3балл-cop 1 (copiosae 1)-обилие довольно обильно, среднее наименьшее расстояние между особями 40 – 100 см, проективное покрытие 50 – 30%.

4балл - cop 2 (copiosae 2) - обилие обильно, среднее наименьшее расстояние между особями 20-40 см, проективное покрытие 70-50%.

5балл - cop 3 (copiosae 3) - обилие очень обильно, среднее наименьшее расстояние между особями не более 20 см, проективное покрытие 90-70%.

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

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

2 категория деревьев - ослабленные - хвоя часто светлее обычного, крона слабо ажурная, прирост уменьшен не более чем наполовину по сравнению с нормальным; возможны признаки местного повреждения ствола и корневых лап, ветвей.

3 категория деревьев - сильно ослабленные -хвоя светло-зеленая или сероватая матовая, крона ажурная, прирост уменьшен более чем наполовину по сравнению с нормальным; возможны признаки повреждения ствола, корневых лап, ветвей, кроны, могут иметь место попытки поселения или удавшиеся местные поселения стволовых вредителей на стволе или ветвях

4 категория деревьев - усыхающие - хвоя серая, желтоватая или желто-зеленая, крона заметно изрежена, прирост текущего года еле заметен или отсутствует; признаки повреждения ствола и других частей дерева выражены сильнее, чем у предыдущей категории, возможно заселение дерева стволовыми вредителями (смоляные воронки, буровая мука, насекомые на коре, под корой и в древесине).

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

6 категория деревьев - сухостой прошлых лет (старый) - хвоя осыпалась или сохранилась лишь частично, мелкие веточки, как правило, обломились, кора осыпалась; на стволе и ветвях имеются вылетные отверстия насекомых, под корой - обильная буровая мука и грибница дереворазрушающих грибов.

При этом изучали наличие энтомо-вредителей и болезней насаждений, механических повреждений, самовольных рубок.

Исследовали почвенно-грунтовые условия произрастания защитных лесных насаждений. Вначале с помощью прикопок устанавливали структуру почвенного покрова пробной площади. Далее выбрали место с типичной для участка почвой 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.

При описании почвенного разреза дается характеристика лесной подстилки, указывается тип подстилки (муль, модер или мор), её мощность, строение, состав, плотность, цвет. Морфологическое изучение почвы производится по генетическим горизонтам и по признакам почв: окраска, структура, грану-

лометрический состав, сложение, влажность каждого генетического горизонта, новообразования, включения, характер перехода одного горизонта в другой. С помощью 10 % соляной кислоты определяется глубина залегания, характер вскипания карбонатов. При наличии изучается характер залегания подстилающих горных пород. Описываются условия увлажнения. Дается предварительное название почвы. В полевых условиях в лесных насаждения были изучены 4 полных почвенных разреза.

В камеральных условиях производилось вычисление таксационных показателей лесных насаждений пробных площадей. При этом пользовались методикой, представленной в работе Верхунов П.М. и Черных В.Л. (2007). Определили средний диаметр, среднюю высоту, класс бонитета, сумму площадей сечений, относительную полноту, запас древостоя. Полученные данные были обработаны математическими методами по формулам, которые представлены ниже.

1) средняя арифметическая:

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

2) среднеквадратическое отклонение

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

3) ошибка средней арифметической

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

4) показатель точности:

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

5) коэффициент варьирования:

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

6) критерий достоверности Стьюдента:

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

3. ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ФОРМИРОВАНИЯ ЗАЩИТНЫХ ЛЕСОВ ПРЕДКАМЬЯ

3.1. Местонахождение Ислейтарского лесничества

ГКУ "Ислейтарское лесничество" Министерства лесного хозяйства Республики Татарстан расположено в северо-западной части Республики Татарстан на территории Высокогорского и Атнинского муниципальных районов. Протяженность территории лесничества с севера на юг – 45 км, с востока на запад – 46 км. Контора Лесничества находится в поселке Наратлык, что в 80 км от столицы республики г. Казань и в 55 км от ближайшей железнодорожной станции Зеленодольск.

Общая площадь Лесничества по состоянию на 01.01.2014 г. составляет 17182 га, в том числе по участковым лесничествам. В состав Лесничества входят 2 участковых лесничества: Ашитское – 7449 га; Илетьское – 9733 га.

Таблица 3.1

Распределение территории лесничества по муниципальным
образованиям

№ п/п	Наименование участко- вых лесничеств	Административный район (муниципальное образова- ние)	Общая пло- щадь, га
1	2	3	4
1.	Ашитское	Высокогорский	7449
	Итого по участковому лесничеству:		7449
2.	Илетьское	Высокогорский	7836
		Атнинский	1897
	Итого по участковому лесничеству:		9733
3.	Итого по Лесничеству:		17182
	в том числе по районам:	Атнинский	1897
		Высокогорский	15285

Лесной фонд лесничества на севере и западе граничит с Республикой Марий Эл, на востоке с Арским лесничеством, на юге – с Зеленодольским лесничеством и Пригородным лесничеством.

Лесничество по лесистости очень неоднородно. Северо-западная его часть (Илетьское участковое лесничество) представлена довольно крупным лесным массивом, Ашитское участковое лесничество и оставшаяся часть от Илетьского участкового лесничества – это колочные леса разной величины. В целом, соответственно, процент лесистости составляет 18,3 и 3,8%.

В соответствии с лесорастительным районированием, утвержденным приказом Федерального агентства лесного хозяйства от 09.03.2011 г. № 61 «Об утверждении Перечня лесорастительных зон Российской Федерации и Перечня лесных районов Российской Федерации», территория ГКУ " Ислейтарское лесничество " отнесена к району хвойно-широколиственных (смешанных) лесов европейской части Российской Федерации зоны хвойно-широколиственных лесов.

3.2. Рельеф и гидрография

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

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

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

Речные долины отличаются резко выраженной асимметрией склонов. Основные элементы рельефа возвышенности и разделяющие их речные долины имеют меридиональное или юго-западное направления. Западное Пред-

камье отличается весьма густой овражно-балочной сетью.

Расчленённость территории в Предкамье возрастает притоками Волги, Вятки и Камы, многочисленными речками, балками и оврагами. Эрозионному расчленению способствует сложная гидрографическая сеть. На склонах холмов и глубоких оврагов, в долинах рек в местах выхода водоносных слоев на дневную поверхность характерно образование родников и ключей. Пресные подземные воды часто содержатся в водоносных пластах татарского и казанского ярусов пермской системы.

Реки региона принадлежат Волжскому бассейну. Волгой дренируется западная часть региона. Она принимает Казанку и за пределами территории республики Илеть, левым притоком которой является река Ашит, дренирующая северо-западную часть Предкамья. Значительная часть территории дренируется реками Камой и Вяткой. В реку Каму со стороны Предкамья впадают Бетька, Меша, Шумбутка, Берсутка, Вятка, Тойма, Иж. С рекой Вяткой соединяются Шошма, Бурец, Шия.

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

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

Рельеф осложнен долинами малых рек и балками разных направлений.

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

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

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

Южная часть лесничества, представленная небольшими разбросанными массивами и отдельными участками лесов, расположена на возвышенности между долинами рек Ашит и Казанка. Казанка протекает южнее за пределами расположения территории лесничества, но имеет притоки, берущие начало на территории лесничества.

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

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

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

Экологические факторы имеют большое значение в устойчивости и продуктивности липовых экосистем.

3.3. Климат

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

Местные условия рельефа, гидрографии, распространение растительности оказывают влияние на климат, тем самым оказывая влияние на прилегающие территории. Протяженность территории Республики Татарстан в широтном и долготном направлении сравнительно небольшая. В связи с этим радиационный режим здесь меняется по территории слабо. Число часов солнечного сияния за год приблизительно 2000 часов. Наиболее солнечным является период с апреля по август. Климат Предкамья Республики Татарстан умеренно-континентальный. Средняя годовая температура воздуха варьирует от +3° ...+3,1°С.

Лето в регионе-жаркое, довольно влажное. Максимальные температуры летом составляют +37°-+39°С. Самый теплый месяцем является июль (+19,2°С-+19,7°С). Средняя продолжительность теплого периода (с температурой воздуха выше 0°С) составляет 200-210 дней. Вегетационный период при температуре свыше 5°С длится в среднем 130-135 дней – с конца апреля по первую декаду октября. В районе исследований сумма активных температур выше 10°С составляет 2070° -2130°С.

Зима в регионе продолжительная и холодная. Самый холодный месяц года –январь (–14,2°С...–16,6°С). Абсолютный минимум температуры воздуха опускается до –44°- –48°С, в отдельных пунктах до –50°- –52°С. Глубина промерзания почвы доходит до 126-158 см. Продолжительность безморозного периода равна 115-140 дням. Присущи поздние весенние заморозки. Наиболее морозоопасными участками являются понижения рельефа, сырые низинные участки.

Климатические факторы также играют значительную роль в состоянии лесных формаций. Засушливые годы вызывают ослабление и усыхание еловых и пихтовых фитоценозов. Экстремально морозные зимы 1940-1941 гг. и 1978-1979 гг. вызвали сильное повреждение и усыхание дуба и его спутников.

За год на территорию региона выпадает от 500 до 540 мм осадков. Средняя мощность снежного покрова составляет 42-45 см, который лежит с середины ноября по середину апреля. В Предкамье количество выпадающих осадков может приводить к сквозному промачиванию почвенных горизонтов. По степени увлажнения территория региона относится к зоне умеренного увлажнения. Относительная влажность воздуха в зимние месяцы составляет 75-80%.

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

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

3.4. Геологическое строение и почвы

На юго-западных районах Предкамья на древней долине реки Волги расположена низменная террасово-аккумулятивная равнина, сложенная древнечетвертичными песчаными наносами. На территории Предкамья распространены преимущественно пермские и четвертичные отложения. На плакорах распространен элювий перми с карбонатами, на приводораздельных склонах развиты делювиальные суглинки. Пермские отложения представлены породами верхней перми, который включает казанский и татарский яруса.

На востоке региона широкое распространение имеют отложения татарского и казанского ярусов. Они преимущественно суглинистые и глинистые. На западе Предкамья в пределах Вятского Увала на поверхность выходят известняки и доломиты. По долинам Волги, Вятки, Ижа, Шумбута и Берсута развиты песчаные легко проницаемые отложения. Предкамье характеризуется с повышенным атмосферно-поверхностным увлажнением. На характер рельефа и подземные воды существенно влияют отложения казанского яруса, но они выступают на небольшой площади. Породы татарского яруса имеют широкое распространение и представлены в основном пестроцветными мергелями, аргиллитами, алевролитами, коричнево-красными, зеленовато-серыми глинами и песками. Пермские красноцветные глины и суглинки распространены на водораздельных плато и в верхних частях склонов. Элювиальные глины и суглинки часто подстилаются выветрелыми мергелями и мергелистыми глинами.

Толщей четвертичных отложений перекрыты коренные породы значительной части территории Предкамья и представлены элювиальными, элювиально-делювиальными, делювиальными, покровными, лессовидными, аллювиальными, эоловыми образованиями. В Предкамье в качестве почвообразующих из элювиальных коренных пород чаще выступают пермские красноцветные глины и суглинки, бурые и коричневые пески и супеси, реже встречаются известняки.

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

Элювий пермских супесей и песков часто являются почвообразующей породой для бурозёмов, выступают и в качестве подстилающей породы. В составе четвертичных наносов в регионе развиты делювиальные отложения, покрывающие пологие склоны водоразделов. Элювиально-делювиальные образования обычно суглинистого и глинистого гранулометрического состава; коричневатой или желтоватой окраски. Делювиальные и элювиально-делювиальные образования являются довольно богатой почвообразующей породой.

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

Распространенными типами почв являются: дерново-подзолистые супесчаные и песчаные, а также серые лесные суглинистые. Небольшие участки занимают болотные низинные мелкоторфяные, дерново-карбонатные выщелоченные комплексы овражно-балочные, преимущественно смыто-намытых почв и малоразвитые почвы по склонам с выходом коренных пород. Основными почвообразующими породами на территории Ислейтарского лесничества яв-

ляются древнеаллювиальные пески, элювиальные глины, редко элювий рыхлых и плитчатых известняков и мергелей.

3.5. Фитоценозы региона

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

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

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

суглинках. На древнеаллювиальных песчаных и супесчаных отложениях четвертичных террас Камы и Вятки преобладают бурые лесные песчаные и супесчаные почвы, развитых на двучленных наносах, на песках подстилаемых элювием пермских глин, мергелей или лессовидными суглинками. Рендзины имеют незначительное распространение на щебнистых карбонатных породах. Почвы региона обладают высокими лесорастительными свойствами, обеспечивают выращивание высокопродуктивных и богатых разнообразием растений лесных фитоценозов. В лесах среди типов лесорастительных условий наиболее распространены свежие и переходные к влажным рамени типы (D_2 , D_{2-3}); широко распространены и свежие сурамени C_2 .

В регионе произрастают продуктивные и с богатым видовым составом сосновые, еловые, пихтовые, березовые, липовые, дубовые, осиновые формации. Также встречаются ольшаники, ивняки, насаждения лиственницы. В подлеске лесных экосистем произрастают лещина, рябина обыкновенная, бересклет бородавчатый, жимолость обыкновенная, черемуха обыкновенная, крушина ломкая, ива козья, можжевельник обыкновенный, ракитник русский, малина обыкновенная, смородина черная. В травяном покрове региона распространены пролесник многолетний, щитовник мужской, сныть обыкновенная, иван-чай узколистый, копытень европейский, осока волосистая, ясменник пахучий, кочедыжник женский, страусник обыкновенный и др.

В целом, экологические факторы западных районов Республики Татарстан благоприятны для успешного произрастания различных древесных и кустарниковых пород, что подтверждается наличием в Ислейтарском лесничестве продуктивных и устойчивых сосновых, березовых, липовых насаждений.

4. СОСНОВЫЕ НАСАЖДЕНИЯ ПРИБРЕЖНЫХ ЛАНДШАФТОВ РЕКИ АШИТ

4.1. Разнообразие растений сосновых биогеоценозов

На территории Ислейтарского лесничества имеются благоприятные природные условия для успешного произрастания сосновых, еловых, дубовых, липовых, осиновых, берёзовых насаждений. В выпускной работе объектом исследования являются культуры сосны обыкновенной различного возраста и условий произрастания.

Пробные площади были заложены на распространенных типах рельефа на территории Ислейтарского лесничества и распространенных типах леса. Сопряженность типов леса и типов почв приведены в табл. 4.1.

Таблица 4.1

Общая характеристика лесных биогеоценозов пробных площадей

Пробная площадь	Площадь пробы, га	Тип леса	Состав древостоя	Возраст древостоя	Тип подстилки	Почва	ТЛУ*
1	0,35	Сосняк лещиново-разнотравный	10С+Б	69	Модер	Бурая лесная связанно-песчаная	Д ₂
2	0,30	Сосняк рябиново-разнотравный	10С+Б	59	Модер	Дерново-слабоподзолистая связанно-песчаная	Д ₂
3	0,36	Сосняк лещиново-разнотравный	10С+Б,В	65	Модер	Бурая лесная связанно-песчаная	Д ₂

* - Тип лесорастительных условий

В ходе изучения сосновых насаждений искусственного происхождения нами выделены следующие типы леса.

Сосняк лещиново-разнотравный пробной площади 1 заложен в Ислейтарском лесничестве. Макрорельеф – волнистая равнина. Прибрежные ландшафты реки Ашит. Микрорельеф выражен в виде возвышений и понижений 15-25 см. Склон восточной экспозиции, крутизна до 15°. Юго-восточные отроги Марийско-Вятского вала. Состав соснового древостоя 10С+Б. Средний возраст культур сосны обыкновенной 69 лет. Класс бонитета сосны I. Средний диаметр древостоя составляет 29,1 см, средняя высота – 27 м. Относительная полнота 0,6. Имеется редкий подрост сосны и осины. В подлеске произрастают лещина обыкновенная – средней густоты, бересклет бородавчатый, рябина обыкновенная, жимолость обыкновенная, ива – редко. Степень покрытия травами поверхности почвы – до 80%. Флористический состав представлен следующими видами: репешок, молочай, земляника, злаковые. Строение профиля почвы: $A_0=3+A_1=16+AB=26+B_1=50+BC=73+D=113$ см. Бурая лесная связанно-песчаная на древнеаллювиальных песках, подстилаемые делювиальными суглинками. Имеются псевдофибровые слои. Подстилка типа модер.

Сосняк лещиново -разнотравный - выявлен в Ислейтарском лесничестве. Сосновые насаждения – искусственного происхождения. Состав древостоя 10С+Б, класс бонитета I, сомкнутость крон 0,8. Возраст – 59 лет. Средний диаметр сосны в насаждениях составляет 26,2 см, средняя высота 24,8 м. Абсолютная полнота равен 33,1 м²/га, запас древостоя – 336,2 м²/га. В насаждении деревья с наклоненными стволами сухостойные. Подрост представлен вязом шершавым, в подлеске произрастает рябина обыкновенная (преобладает), лещина обыкновенная, береза повислая. В живом напочвенном покрове произрастают звездчатка, пырей, малина обыкновенная, волчье ягода, паслён сладко-горький, осот, иван-чай узколистный, гравилат, ясменник пахучий, пижма обыкновенная, злаковые, подорожник. Почва – дерново-слабоподзолистая связанно-песчаная на древнеаллювиальных песках.

Сосняк рябиново-разнотравный – изучен в Ислейтарском лесничестве. Сосновые насаждения – искусственного происхождения. Состав древостоя

10С+Б,В. Возраст – 65лет. Относительная полнота 0,79. Класс бонитета I. Средний диаметр сосны в насаждениях составляет 27,8 см, средняя высота 25,9 м. Абсолютная полнота равен 35,7 м²/га, запас древостоя – 362,6 м²/га. Деревья сосны здоровые и полнодревесные. На пробной площади имеются валежники. В подросте произрастает береза повислая, вяз шершавый. Подлесок редкий, преобладает рябина, имеются экземпляры клена остролистного, лещины, калины.

Живой напочвенный покров представлен следующей растительностью: ландыш майский, малина обыкновенная, розга золотистая, иван-чай узколистный, чистотел большой, вейник, крапива двудомная, осот розовый, ясенник пахучий. Сосновый фитоценоз сформирован на бурой лесной связанно-песчаной почве на древнеаллювиальных песчаных отложениях.

Таким образом, насаждения пробных площадей охватывают основные типы сосновых лесов и лесорастительные условия Ислейтарского лесничества. Исходя из общей характеристики лесонасаждений пробных площадей видно, что насаждения сосны обыкновенной, имеют различный возраст древостоев, произрастают дерново-слабоподзолистой связанно-песчаной и бурой лесной связанно-песчаной почве. Почвы развиты на следующих почвообразующих породах – древнеаллювиальных песчаных отложениях и на древнеаллювиальных песках, подстилаемые покровными суглинками. Наличие суглинистой подстилающей породы на небольшой глубине – 1-1,4 метра способствует повышению плодородия почв. Тип лесорастительных условий богатый: превалирует Д₂- свежая дубрава, а также имеется С₂- свежая суборь. Тип лесорастительных условий Д₂ характерен для бурых лесных почв, а тип лесорастительных условий С₂ характерен для дерново-подзолистых почв. Сосна обыкновенная успешно произрастает и на песчаных почвах, так как она мало требовательна к почвенному фактору.



А



Б

Рис.4.1. Прибрежные лесные насаждения реки Ашит в Предкамье (А и Б)



Рис.4.2. Продуктивное сосновое насаждение на бурых лесных песчаных почвах (ПП1)



Рис.4.3. Сосновая экосистема на песчаных почвах (ПП2)



Рис.4.4. Прямоствольные деревья сосны обыкновенной ППЗ



Рис.4.5. Разнообразие растений в сосновом фитоценозе на песчаных почвах, подстилаемы хсуглинистыми породами

Выделены следующие типы леса – сосняк лещиново-разнотравный, сосняк рябиново-разнотравный и сосняк кленово-разнотравный.

Таблица 4.2

Флористический состав сосновых фитоценозов

№ п/п	Русское название	Латинское название
1	Сосна обыкновенная	<i>Pínus sylvéstris</i>
2	Береза повислая	<i>Bétulapéndula</i>
3	Клён остролистный	<i>Acer platanoides</i>
4	Жимолость обыкновенная	<i>Loniceraxylosteum</i> L.
5	Рябина обыкновенная	<i>Sorbusaucuparia</i> L.
6	Вероника дубравная	<i>Veronicachamaedrys</i>
7	Земляника лесная	<i>Fragariaviridis</i>
8	Крапива двудомная	<i>Urticadioca</i> L.
9	Ландыш майский	<i>Convallariamajalis</i> L.
10	Мятлик лесной	<i>Poasilvicola</i> Guss.
11	Подорожник сердцевидный	<i>Plantagocordata</i>
12	Репешок обыкновенный	<i>Agrimóniaeupatória</i>
13	Розга золотистая	<i>Virgaaureus</i>
14	Ясменник пахучий	<i>Asperulaodorata</i> L.
15	Чистотел большой	<i>Chelidóniummájus</i>
16	Осока волосистая	<i>Cárexpilosa</i>
17	Зверобой продырявленный	<i>Hypericumperforatum</i>
18	Злаковые	<i>Gramíneae</i>
19	Бузина красная	<i>Sambucusracemosa</i> L.
20	Волчеягодникобыкновенный	<i>Dáphnemezéreum</i>
21	Звездчатка ланцетовидная	<i>Stellariaholostea</i> L.
22	Иван-чай узколистный	<i>Chamerionangustifolium</i> (L.) Holub

В флористическом составе изученных сосняков выявлены 5 видов древесных и кустарниковых, а также и 17 видов травянистых растений. Исследованные сосновые биогеоценозы являются хранилищем биологического разнообразия растений, животных и птиц региона.

4.2. Таксационные показатели лесных насаждений

В камеральных условиях вычислены таксационные показатели древостоев сосновых культур пробных площадей. Результаты исследований приведены в табл. 4.3.

Таблица 4.3

Таксационная характеристика сосновых насаждений пробных площадей

Показатели характеристики	Пробные площади		
	1	2	3
Тип лесного биогеоценоза	Сосняк лещиново- разнотрав- ный	Сосняк кленово- разнотрав- ный	Сосняк рябиново- разнотравный
Видовое богатство	15	20	17
Состав древостоя	10С+Б	10С+Б	10С+Б,В
Порода	С	С	С
Возраст, лет	69	59	65
Средний диаметр, см	29,1	26,2	27,8
Средняя высота, м	27,0	24,8	25,9
Класс бонитета	Ia	I	I
Абсолютная полнота, м ² /га	36,9	33,1	35,7
Запас древостоя, м ³ /га	374,8	336,2	362,6

Сосновые насаждения искусственного происхождения имеют III-IV классы возраста, характеризуются высокой продуктивностью (произрастают по I и Ia классу бонитета). Древостои одноярусные, к сосне примешивается единично береза. Средний диаметр насаждений варьирует в пределах 26,2-29,6 см, средняя высота в пределах 24,8-27,0 м. Сумма площадей сечения деревьев сосны составляет 33,1-36,9 м²/га, запас древесины - 336-375 м³/га.

Нами был проведён анализ распределения деревьев сосны обыкновенной по ступеням толщины. Исследования показывают, что в старшем возрасте деревья сосны по диаметру в насаждениях имеют кривую нормального распределения.

Таблица 4.4

Распределение деревьев сосны по ступеням толщины на пробной площади 1

Количество учтенных де- ревьев, шт / %	Ступени толщины, см										
	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38
228	5	9	3	19	43	56	32	24	18	12	7
100	2,2	3,9	1,3	8,3	18,8	24,6	14,1	10,5	7,9	5,3	3,1
Статистические показатели											
Средний диаметр, М, см	Ошибка сред- него, m, см		Среднее квадра- тическое отклонение, σ, см			Коэффициент изменчиво- сти, V, %			Точность опыта, Р, %		
28,5	0,34		4,84			17,0			1,2		

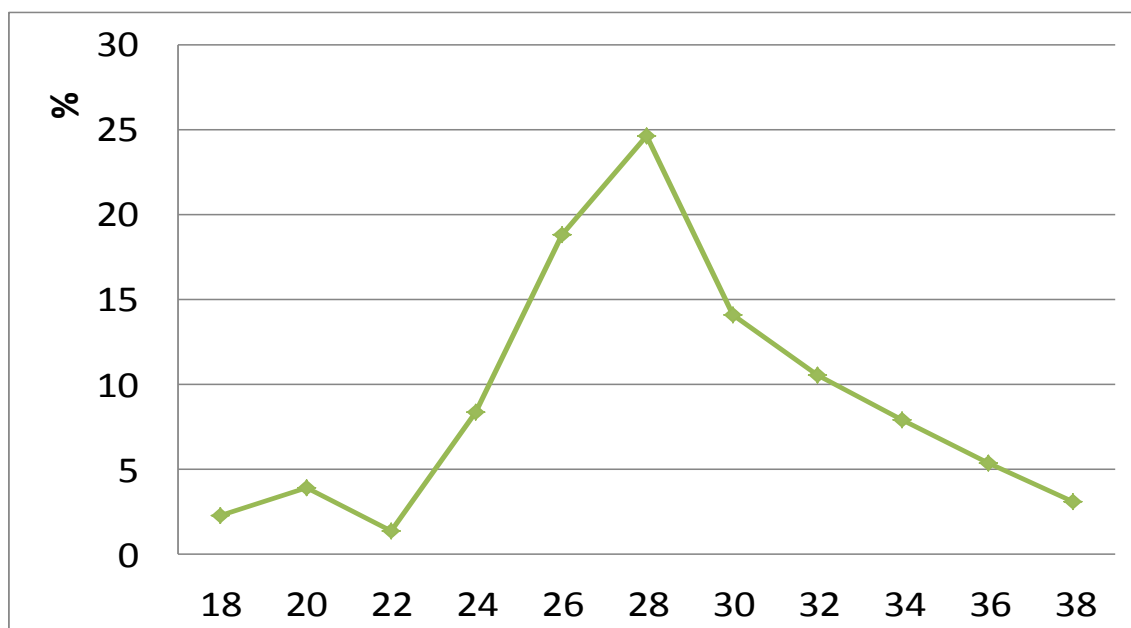


Рис.4.6.Распределение деревьев сосны ПП 1 по ступеням толщины, %

Таблица 4.5

Распределение деревьев **сосна 1ряд** категориям состояния ПП1

Д, см	Категория состояния				Итого по ступе- ням толщины	
	деловое	полуделовое	дровяное	сухостойное	шт.	%
18	2	2	1	2	7	2,9
20	5	2	2	4	13	5,4
22	3			2	5	2,1
24	11	5	3	1	20	8,3
26	38	4	1	3	46	19,1
28	47	7	2	1	57	23,5
30	17	14	1	1	33	13,6
32	10	14			24	9,9
34	8	10			18	7,4
36	5	7			12	4,9
38	4	3			7	2,9
шт.	150	68	10	14	242	100
%	61,9	28,1	4,2	5,8	100	

Таблица 4.6

Распределение деревьев сосны по ступеням толщины на пробной площади 2

Количество учтенных деревьев, шт / %	Ступени толщины, см										
	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36
232	4	8	14	24	49	54	32	21	13	9	4
100	1,7	3,4	6,1	10,3	21,1	23,3	13,8	9,1	5,6	3,9	1,7
Статистические показатели											
Средний диаметр, М, см	Ошибка сред- него, m, см		Среднее квадратиче- ское отклонение, σ , см		Коэффициент изменчивости, V, %		Точность опыта, Р, %				
25.6	0,27		3,98		15,5		1,1				

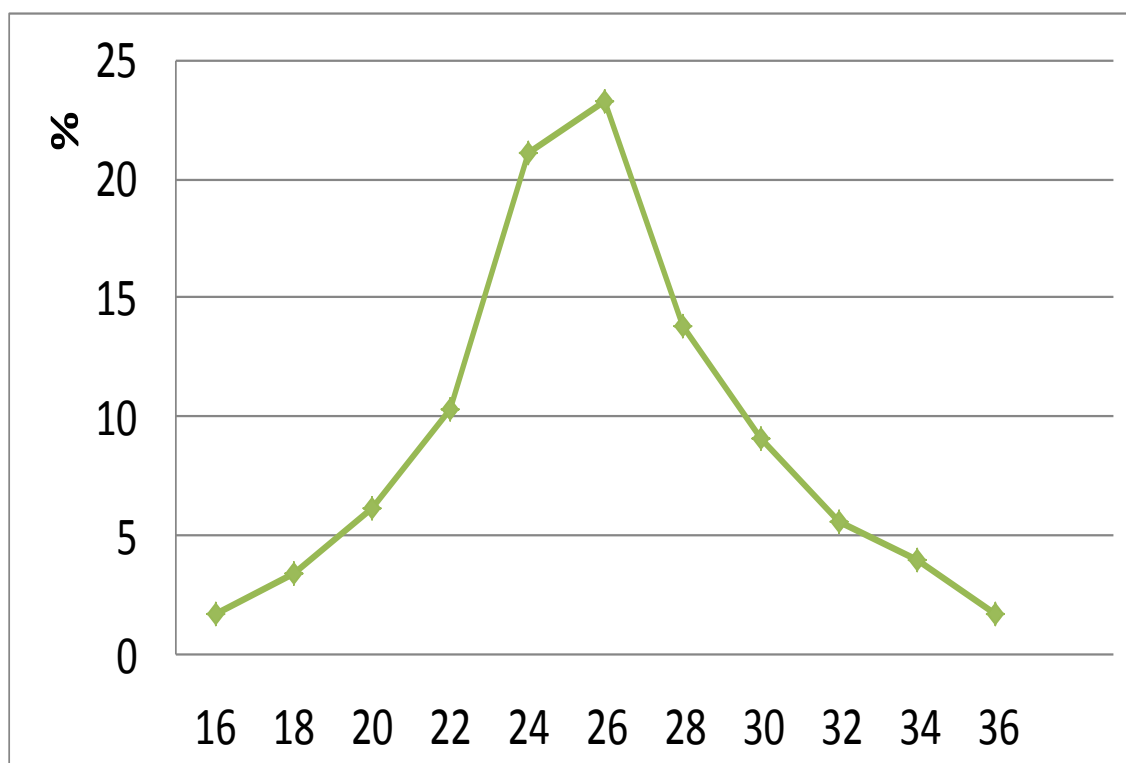


Рис. 4.7. Распределение деревьев сосны ПП 2 по ступеням толщины, %

Таблица 4.7

Распределение деревьев **сосна 1**ряд категориям состояния ПП2

Д, см	Категория состояния				Итого по ступе- ням толщины	
	деловое	полуделовое	дровяное	сухостойное	шт.	%
16		4		2	6	2,3
18	3	2	3	4	12	4,6
20	8	3	3	7	21	8,1
22	12	6	6	5	29	11,2
24	36	9	4	3	52	20,1
26	42	11	1	5	59	22,8
28	16	14	2		32	12,3
30		21		1	22	8,5
32	8	4	1		13	5,1
34		9			9	3,5
36		4			4	1,5
шт.	125	87	20	27	259	100
%	48,3	33,6	7,7	10,4	100	

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

1) средняя арифметическая:

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

2) среднеквадратическое отклонение:

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

3) ошибка средней арифметической

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

4) показатель точности:

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

5) коэффициент варьирования:

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

6) критерий достоверности Стьюдента:

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

График распределения деревьев сосны всех пробных площадей по ступеням толщины близок к нормальному. По исследованиям статистических показателей распределения деревьев по диаметру можно сделать следующие выводы: ошибка среднего варьирует в пределах 0,27-0,34 см; среднеквадратическое отклонение изменяется от 4-4,8 см; коэффициент изменчивости составляет 15-17%; точность опыта равна 1,1-1,2%.

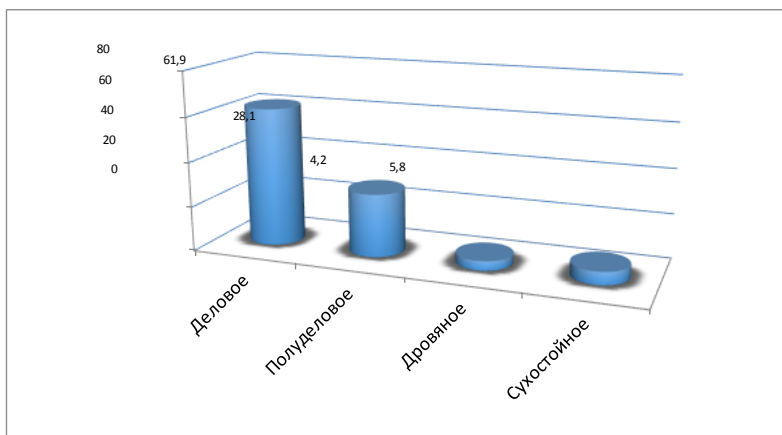


Рис 4.8. Распределение деревьев сосны по категориям состояния, % (ПП 1)

Количество деловой древесины на пробных площадях варьируется от 48,3% до 61,9%, полуделовой древесины от 28,1% до 33,6%, дровяной от 4,2% до 7,7%, сухостойной от 5,8% до 10,4%.

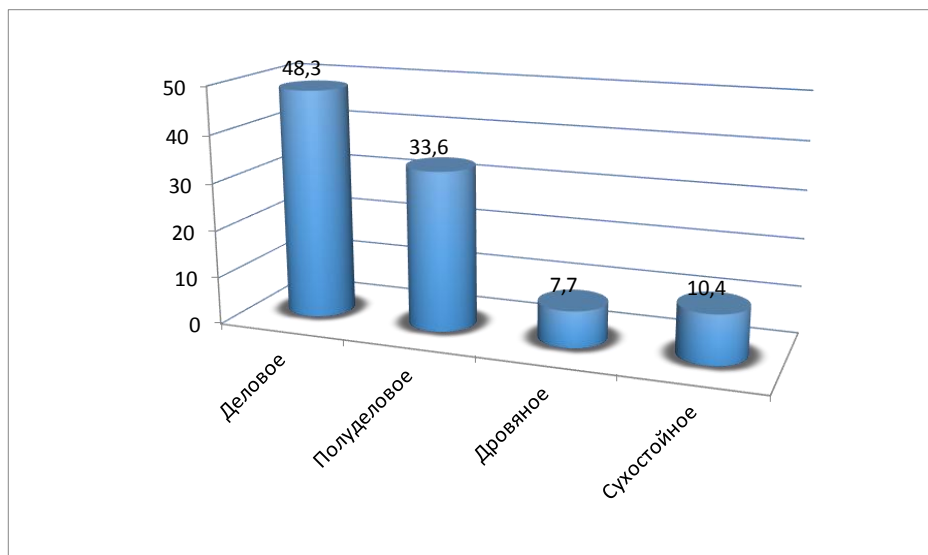


Рис 4.9. Распределение деревьев сосны по категориям состояния, % (ПП 2)

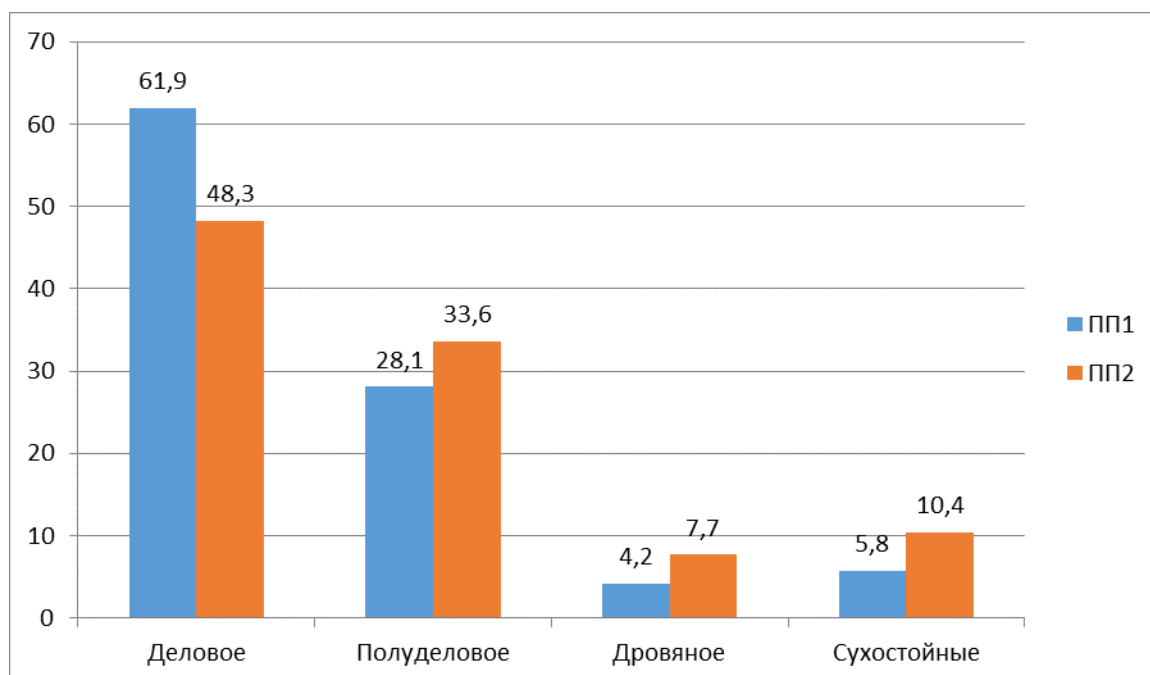


Рис 4.10. Распределение деревьев сосны на пробных площадях по объединенным категориям состояния, %

4.3. Санитарное состояние деревьев сосны обыкновенной

Нами изучено санитарное состояние сосновых фитоценозов пробных площадей. При проведении пересчёта по диаметру, согласно Санитарным правилам в лесах Российской Федерации (табл.4.6), деревья сосны обыкновенной были распределены по категориям состояния: без признаков ослабления, ослабленные, сильно ослабленные, усыхающие, сухостой текущего года (свежий), сухостой прошлых лет (старый).

Результаты исследований показывают, что наилучшей устойчивостью обладают культуры сосны обыкновенной пробной площади 3, где количество деревьев без признаков ослабления составляет 71%, а сухостойных - 6 %. В культурах сосны пробной площади 3 количество здоровых деревьев равно 62 %, доля сухостоя в насаждении - 8%.

В сосняке пробной площади 2 характерно наименьшее количество здоровых (48%) и наибольшее количество сухостойных (14%) деревьев сосны. Здесь сказывается воздействие бурелома, энтомовредителей, сухой погоды лета 2010 года.

Таблица 4.8

Распределение деревьев сосны обыкновенной
на пробных площадях по категориям состояния

№ ПП	Категория состояния деревьев, их количество в %					
	без признаков ослабления	ослаблен- ные	сильно ос- лабленные	усыхаю- щие	сухостой текущего года (свежий)	сухостой прошлых лет (старый)
1	62	12	16	4	2	4
2	48	15	21	6	4	6
3	71	12	10	3	1	3

Можно предположить, что в дальнейшем будет наблюдаться тенденция увеличения доли усыхающих деревьев в сосняке кленово-разнотравном пробной площади 1, если во время не проводить соответствующие рубки ухода. Данные исследований свидетельствуют о важности своевременного проведения рубок ухода, санитарных рубок в сосновых насаждениях. Накопление усыхающих, сухостойных деревьев в составе древостоев приводит к развитию энтомофитовредителей, которые в дальнейшем будут только развиваться. Поэтому в насаждениях следует убирать захламлиенность, сухостойные деревья, валёж. Важно во время обнаружить очаги болезней и принять меры по их ликвидации. Привлечение полезных птиц для борьбы с вредными лесными насекомыми также является перспективным направлением.

Следует также отметить, что с целью увеличения биологического разнообразия в лесных насаждениях, повышения их устойчивости целесообразно вводить подпологовые культуры теневыносливых пород. При этом можно вводить как древесные породы, так и кустарники. Создание в прибрежных территориях смешанных насаждений из хвойных и лиственных пород позволяет сформировать устойчивые лесные насаждения против болезней и энтомофитовредителей. Это также повысит декоративность пейзажа прибрежных ландшафтов.

5. ПОЧВЕННЫЕ УСЛОВИЯ ИХ ПРОИЗРАСТАНИЯ СОСНОВЫХ ФИТОЦЕНОЗОВ

Проведено исследование лесных почв на песчаных отложениях и двучленных наносах под пологом сосновых фитоценозов Ислейтарского лесничества. На пробных площадях нами выявлены следующие почвы:

- дерново-слабоподзолистая связанно-песчаная на древнеаллювиальных песках.
- бурая лесная связанно-песчаная почва на древнеаллювиальных песках, подстилаемые делювиальными суглинками.

Изучению генезиса и лесорастительных свойств почв легкого гранулометрического состава под лесной растительностью посвящены работы многих ученых: И.В.Тюрин (1922), С.А.Ковригин (1948), А.А.Роде (1937), Н.П.Ремезов (1960), Т.А.Рожнова (1964), В.Н.Смирнов (1968), А.В.Хабаров (1977), Ф.Р.Зайдельман (1974), В.В. Никонов (1987), И.А.Соколов, Б.П. Градусов (1989), А.Х.Газизуллин (1972, 1993); Р.Н.Шарафутдинов (1997), А.Т.Сабиров (1990) А.Х.Газизуллин, А.Т.Сабиров (1997) и др. Песчаные и супесчаные почвообразующие породы характеризуются низким содержанием илистых частиц, физической глины, высокой водопроницаемостью. Данные свойства отражаются на процессах почвообразования на песчаных и супесчаных породах, свойствах формирующихся на них почв. При этом на песчаных и супесчаных породах лесной зоны развиваются почвы как подзолистого типа, так и неоподзоленные с аккумулятивным профилем А.Х.Газизуллин (1993). Свойства почв легкого гранулометрического состава влияют на состав и продуктивность произрастающих на них лесов.

В районе исследования песчаные отложения различного происхождения имеют широкое распространение. В роли почвообразующих пород выступают в основном флювиогляциальные и древнеаллювиальные супесчано-песчаные наносы. Древнеаллювиальные песчаные отложения слагают также четвертичные террасы реки Волги, её крупных притоков. Водно-ледниковые и древнеал-

лювиальные пески Низменного Заволжья считаются мономинеральными, преимущественно кварцевыми (Смирнов, 1968).

Подзолистые почвы легкого гранулометрического состава в регионе представлены дерново-подзолистыми и типично-подзолистыми почвами, занятые в основном сосновыми борами.

Рассмотрим показатели характеристики почв сосновых лесов.

Строение профиля почвы разреза 1.

Под пологом сосняка лещиново-разнотравного, почва представлена следующим сочетанием генетических горизонтов (морфологическое описание):

АО 0-4(5) см. Лесная подстилка среднеразложившаяся типа модер, бурой окраски, рыхлого сложения, свежая, состоит в основном из опада хвои, веточек, коры, трав, шишек, встречается мицелий грибов; переход в нижний минеральный горизонт заметный.

A1 4(5)-13 см. Гумусовый горизонт темновато-бурого цвета и рыхлого сложения, свежий со слабой комковатостью, связанно-песчаный, сильно пронизан корнями растений; переход постепенный.

AB 13-31 см. Переходный горизонт, буроватый с темным оттенком, свежий, почти рыхлого сложения, присуща очень слабая комковатость, связанно-песчаный, много корней растений; переход в нижний горизонт постепенный.

B1 31-54 см. Иллювиальный горизонт, бурый с желтым оттенком, свежий, слегка уплотненный, бесструктурный, связанно-песчаный, встречаются частые корни, имеются корневины; переход в нижний горизонт постепенный.

BC 54-93 см. Переходный горизонт серовато-желтой окраски, песчаный, бесструктурный, свежий, слегка уплотненный, встречаются отдельные корни и корневины; переход в материнскую породу постепенный.

C1 93-135 см. Материнская порода желтая с серым оттенком, свежая, слабоуплотненная, бесструктурная, песчаная, имеются отдельные корни и корневины, встречаются псевдофибровые прослойки; переход в нижний горизонт заметный по окраске.

C2 135-205 см. Материнская порода темновато-желтой окраски, бесструктурная, свежая, слабоуплотненная, песчаная, видны отдельные корни и корневины, а также псевдофибровые прослойки.

Грунтовые воды не выявлены. Вскипание от 10% соляной кислоты не обнаружено. Материнская порода – древнеаллювиальный песок.

Исследованные бурозёмы обладают благоприятными лесорастительными свойствами для формирования продуктивных сосновых насаждений с разнообразной лесной растительностью.

Профильная характеристика почв приведена в табл.4.9.

Таблица 4.9

Профильная характеристика почв лесных биогеоценозов			
Показатели	Почвы лесных биогеоценозов		
Пробная площадь	№1	№2	№3
Тип леса	Сосняк лещиново- разнотравный	Сосняк кленово- разнотравный	Сосняк рябиново- разнотравный
Название почвы	бурая лесная связанно- песчаная на древнеаллю- виальных пес- чаных отло- жениях,разрез 2	дерново- слабопод- золистая свя- занно-песчаная на древнеаллю- виальных пес- ках,разрез 1	бурая лесная связан- но-песчаная на древ- неаллювиальных песчаных отложени- ях, разрез 3
Строение про- филя почвы	A0=4(5) см + A1=13 см + AB=31 см + B1=54 см + BC=93 см + C1=135 см + C2=205 см	A0=4 см + A1=5 см = A1A2=9 см + A2B=16 см + B1=39 см + B2=62 + BC=101 см + C1=172 см	A0=4 см + A1=15 см + AB=33 см + B1=52 см + B2=76 см BC=115 см + C1=168 см + C2=212 см

Тип лесной подстилки	модер	модер-мор	модер
Мощность лесной подстилки АО, см	4 (5)	4	4
Мощность гумусового горизонта A1	9	5	11
Мощность гумусового слоя A1+AB или A1A2	27	9	29
Условия увлажнения профиля почвы	автоморфные	автоморфные	автоморфные

Рассмотрим макроморфологическое описание почвенного разреза 2, заложенного в сосняке кленово-разнотравном.

АО 0-4 см. Лесная подстилка, бурая, свежая, рыхлого сложения, состоит в основном из опада хвои, веточек, коры, шишек, имеется также мицелий грибов, среднеразложившаяся типа модер; переход заметный.

A1A2 4-9 см. Гумусово-элювиальный горизонт, серый с темным оттенком, рыхлый, свежий, со слабой комковатостью, связанно-песчаный, сильно пронизан корнями растений; переход постепенный.

A2B 9-16 см. Элювиально-иллювиальный горизонт, серый с буроватым оттенком, свежий, рыхлого сложения, со слабо намечающейся комковатостью, связанно-песчаный, много корней растений; переход в нижний горизонт постепенный.

B1 16-39 см. Иллювиальный горизонт бурой окраски, свежий, слегка уплотненный, бесструктурный, связанно-песчаный, распространены корни, имеются корневины; переход в нижний горизонт постепенный.

В2 39-62 см. Иллювиальный горизонт желтовато-бурого цвета, рыхлый, свежий, бесструктурный, рыхлопесчаный, встречаются корни и корневинны; переход постепенный.

В3 62-101 см. Переходный горизонт, желтый с бурым оттенком, свежий, бесструктурный, рыхлый, рыхлопесчаный, имеются отдельные корни и корневинны; переход постепенный.

С 101-172 см. Материнская порода желтая с серым оттенком, свежий, рыхлый, бесструктурный, рыхлопесчаный, встречаются отдельные корни и корневинны; материнская порода – древнеаллювиальный песок. Грунтовые воды не выявлены. Вскипание от соляной кислоты отсутствует. Почва - слабо-подзолистая связанно-песчаная на древнеаллювиальных песках.

По данным В.Н.Смирнова (1968), А.Х.Газизуллина (1993), А.Т.Сабирова, А.Х.Газизуллина (2001) формирование песчаных подзолистых почв обусловлено как биологическими, так и климатическими факторами, условиями увлажнения. Здесь характерен процесс подзолообразования. Данные почвы формируются в основном в условиях периодического избыточного увлажнения профиля. Влияние оказывают промывной тип водного режима поверхностных горизонтов, высокое содержание агрессивных органических кислот, кислая среда. В почвах характерны: низкое содержание гумусовых веществ, высокая кислотность, малая обеспеченность основаниями, элементами питания. В довольно мощной лесной подстилке наблюдается значительное концентрирование корней растений. Между подстилкой и минеральной частью почвы часто имеется органо-минеральный горизонт почти черного цвета АОА1.

Формирование в прибрежной зоне реки Аши бурых лесных, песчаных и дерново-подзолистых песчаных почв говорит о различных экологических условиях с учётом элементов рельефа. При этом бурые лесные почвы обладают более высокими лесорастительными свойствами.

6. МЕРОПРИЯТИЯ ПО ПОВЫШЕНИЮ УСТОЙЧИВОСТИ СОСНОВЫХ НАСАЖДЕНИЙ

Для предотвращения смыва и размыва почвенного покрова, повышения устойчивости и продуктивности природных ландшафтов следует производить облесение территорий. Это касается и прибрежных ландшафтов. Поэтому, применяя различные литературные источники (Хасанкаев и др., 1997; Галиуллин, 2009; Сабиров и др., 2009) и свои видения, нами выбраны следующие рекомендации по повышению устойчивости сосновых насаждений..

При проведении лесокультурных и лесоводственных мероприятий следует пользоваться имеющимися почвенными картами. Выбор древесных и кустарниковых пород при создании лесных культур следует проводить с учётом их биоэкологии. На основе определения типа, подтипа и вида почвы по разрезам, изучения свойства почв дается их лесорастительная оценка, определяется тип лесорастительных условий. Проектирование защитных лесных насаждений необходимо проводить с учетом почвенно-экологических условий произрастания.

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

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

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

На эрозионных землях хорошо формируются чистые сосновые насаждения. При этом благоприятная схема посадки: расстояние между сеянцами 0,5 (0,75) м в ряду и 2,0 (2,5) м в междурядье. Однако с возрастом в чистых сосняках часто наблюдается развитие корневой губки и подкорного клопа. Поэтому в прибрежных и склоновых участках рекомендуется создавать насаждения из сосны обыкновенной, ели обыкновенной и березы бородавчатой смешением полосами (4 ряда С+4 ряда Е+2 ряда Б) или только из сосны и березы (6 рядов С + 4 ряда Б). Схема посадки 2,5х0,5 м с расстоянием между полосами 3 м. Общая ширина лесной экосистемы не менее 40-50 м. Не рекомендуется смеси-

вать сосну с березой рядами, особенно на суглинистых и богатых супесчаных почвах. Сосна рано отстаёт в росте от березы, находится в угнетённом состоянии, обхлестывается березой. В таком смешении она часто затеняется, усыхает, нередко уже через 8-10 лет после посадки отпадает.

Благодаря неприхотливости к почвенным условиям, быстрой скорости роста, сосновые насаждения лучше всего формируются на лёгких почвах. Смешанные насаждения сосны и березы следует создавать на дерново-подзолистых почвах. При формировании на тяжелосуглинистых и глинистых почвах молодые сосны страдают от снеголома, что часто приводит к искривлению стволов, отпаду деревьев. На почвах с развитым профилем образуются продуктивные и устойчивые сосновые насаждения. На склоновых участках на маломощных карбонатных почвах сосняки к 30-35 летнему возрасту снижают прирост. На южных крутых откосах насаждения сосны не всегда оказываются удачными. Сосна и лиственница к 30 летнему возрасту на маломощных карбонатных почвах снижают прирост и начинают усыхать. На рендзинах лучше создавать полосы культур сосны с березой. В целях создания хороших условий для разложения лесной подстилки в чистых сосняках необходимо проводить своевременные рубки ухода с учётом лесоводственных характеристик древостоя.

Лиственница сибирская успешно произрастает на коричнево-бурых лесных, серых лесных, дерново-подзолистых почвах, встречается и на рендзинах. Она предпочитает легкосуглинистые и супесчаные почвы, гумусированные, с достаточным увлажнением. Перед посадкой почву следует взрыхлить в глубину 24-27 см. при формировании культур лиственницы смешение с другими древесными породами (дубом, липой, вязью) способствует улучшению её роста. Целесообразно смешанные насаждения из лиственницы сибирской и сосны обыкновенной (6 рядов Лц и 4 ряда С), а также из лиственницы сибирской и ели обыкновенной (4 ряда Лц и 3 ряда Е) на коричнево-бурых лесных почвах по схеме посадки 2,5х0,75 м. Расстояние между полосами 3 м. В приопушеч-

ные ряды вводятся кустарниковые породы: акация желтая, лещина обыкновенная, крушина ломкая, жимолость обыкновенная. Лучше растет в тех участках, где почва была взрыхлена сельхозплугами на глубину 25-30 см и где гумусовый слой оставался в посадочных местах, а не сносила в насыпную часть. Лиственница хорошо растет на черноземах, серых лесных несмытых или слабосмытых почвах, а также на светло-серых супесчаных и легкосуглинистых несмытых или слабосмытых почвах, подстилаемых на глубине 1-1,5 м супесями или песками. Для лиственницы сибирской требуются легкосуглинистые и супесчаные почвы высоких бонитетов с достаточным увлажнением; хорошо растет в смешении с липой и кустарниками. Смешение лиственницы с другими древесными и кустарниковыми породами (дубом, вязом, акацией желтой) несколько улучшает ее рост.

В регионе ель обыкновенная успешно произрастает на коричнево-бурых лесных и серых лесных почвах суглинистого гранулометрического состава. Еловые фитоценозы продуктивны и на дерново-подзолистых суглинистых почвах. Следует создавать ельники в смешении с липой, дубом, лиственницей, используя в подлеске жимолость, бузину красную, лещину. На серых лесных почвах и рендзинах перспективны смешанные насаждения полосами из ели обыкновенной и лиственницы сибирской (5 рядов Е и 2 ряда Лц), ели обыкновенной и березы бородавчатой (5 рядов Е и 2 ряда Б), а также из ели обыкновенной, дуба черешчатого и липы мелколистной (5 рядов Е+3 ряда Д+ 2 ряда Лп) по схеме посадки 2,5х0,75 м. расстояние между полосами 2,5 м. Ель обыкновенную лучше создавать на теневых склонах в смешении с липой, жимолостью, бузиной красной.

На дне овражно-балочных систем следует создавать насаждения ивы, тополей. Эти же породы эффективно сажать на откосах оврагов, балок с выходом родников (на устойчиво увлажненных местообитаниях), а также применять для закрепления почв оползневых участков. Происходит быстрое зарастание оврагов растительностью, их рост прекращается. В оврагах с неустой-

шимися откосами и при наличии невыработанного щебенчато-мергелистого материала, делювиальных суглинков следует создавать плетневые запруды.

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

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

В Предволжье распространено множество малых рек, увеличивающих расчлененность рельефа. На берегах рек также рекомендуется создавать лесомелиоративные насаждения для защиты берегов и предотвращения заиления-

водоемов. При этом применяют древесные породы с мощной корневой системой, такие как тополь пирамидальный, ива древовидная.

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

При проведении лесоводственных мероприятий целесообразно пользоваться документом: «Особенности использования, охраны, защиты, воспроизводства лесов, расположенных в водоохранных зонах, лесов, выполняющих функции защиты природных и иных объектов, ценных лесов, а также лесов, расположенных на особо защитных участках лесов», согласно приказа Министерства природных ресурсов Российской Федерации от 22 января 2008 г. №13.

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

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

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

При склонах и откосах с крутизной 12-35° с длиной по склону более 20 м, с наличием размоин и мелких оврагов рекомендуется создание лесонасаждений по нарезным террасам с засыпкой при террасировании размоин и мелких оврагов. При склонах до 30° изрезанные размоинами и оврагами рекомендуется создавать лесонасаждения с применением тракторных агрегатов (бульдозеров), либо вручную. При оврагах крутизной до 45° с выходами делювиально – элювиальных отложений рекомендуется создание лесонасаждений (сосна, береза) вручную, также можно проводить посев семян трав, кустарников (смородина золотистая, груша лесная). При крутизне склона до 40° почву надо готовить вручную (0,5х0,5 м) и высаживать по 2 сосны.

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

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

способствуют образованию хорошей подстилки, выполняющей эффективно противозерозионную роль.

Культуры сосны, ели, лиственницы необходимо создавать на менее пригодных для дуба почвах, но имеющих относительно развитые по мощности профили (дерново-карбонатные выщелоченные, светло-серые лесные). На таких почвах они характеризуются высокой продуктивностью и устойчивостью к различным неблагоприятным факторам среды. Рекомендуется формировать культуры сосны, ели, лиственницы с участием в них естественно появляющихся липы, клена остролистного и кустарников. Рекомендуется в качестве подлеска, в целях привлечения птиц, использовать плодовые, ягодные и орехоплодные кустарниковые породы. Почвам с тяжелосуглинистым и глинистым гранулометрическим составом, бесструктурным или слабооструктуренным присуща слабая водопроницаемость и поглощательная способность. Они являются слабоустойчивыми к водной эрозии. В районах с наличием почв легкого механического состава – песков, супесей, а также легких суглинков проявляются и процессы ветровой эрозии.

Важное противозерозионное значение имеет создание водорегулирующих лесных полос на длинных балок и речных долин. Формирование таких полос способствует равномерному распределению снега на полях, распыляет потоки талых и ливневых вод, предохраняет почву от линейной эрозии и улучшает микроклимат облесенной пашни.

При оценке состояния прибрежных ландшафтов эффективно проведение комплексных работ, с использованием данных как наземного обследования территорий, так и космических снимков (Сухих, 2005). Дистанционное зондирование позволяет выявлять малые эрозионные формы ландшафта, заранее определить начало процессов оврагообразования, установить общую площадь защитных лесных насаждений, их состояние, завершенность системы агролесомелиорации района, облесенность территорий, дать экологическую оценку эрозионных ландшафтов. Применение космических снимков позволяет полу-

чать подробную информацию о развитии овражно-балочной сети региона, облесенности прибрежных территорий, разработать эффективные мероприятия по созданию завершенных систем защитных лесных насаждений в комплексе с берегоукрепляющими сооружениями.

В работе представим существующий в лесничестве базовый тип лесных культур и разработать свой тип лесных культур из сосны и лиственницы. В лесничестве имеются сплошные лесные культуры из сосны обыкновенной. По этой технологии культуры сосны создаются по схеме: расстояние между рядами 2,5 м, а в ряду 0,75 м. Нами проектируются лесные культуры из сосны с участием лиственницы по схеме: С-С-С-Лц-Лц-Лц (3 ряда сосны и 3 ряда лиственницы). Здесь расстояние между рядами 3 м, а в ряду 0,75 м.

Под типом лесных культур понимают своеобразие состава, схемы сочетания древесных пород и технологию создания искусственных насаждений применительно к конкурентным условиям место произрастания.

Выбор главных и сопутствующих пород. Породный состав культур определяется их назначением, составом, состоянием прилегающих насаждений и лесорастительными условиями. При выборе главной породы учитывается приспособленность её к местным условиям: климатическим, почвенно-грунтовым. В качестве лесообразующих пород выбраны сосна обыкновенная и лиственница сибирская. Тип лесорастительных условий – свежая дубрава Д₂. Формирование смешанных культур позволяет в дальнейшем формировать устойчивые против грибных болезней и энтомовредителей лесные формации.

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

- осмотр и отграничение знаками участков, не пригодных для работы машин и орудий, с точки зрения соблюдения правил техники безопасности;

- обозначение вешками трасс для прохода почвообрабатывающих агрегатов в целях обеспечения заданной в проекте ширины междурядий для прямизны и параллельности рядов посадки или посева культур;

- полосную расчистку площади для прохода лесокультурной техники от порубочных остатков, валежника и нежелательной древесной растительности с корчевкой пней или без нее.

Обработка почвы. Обработка почвы является решающим условием успешного выращивания лесных культур, особенно их приживаемости, сохранности и роста в 1–ые годы жизни.

Общая цель обработки почвы сводится к улучшению физических свойств, водного и теплового режима, водного и минерального питания культур. Обработка почвы под лесные культуры должна быть строго зональной. При обработке почвы используют трактор ДТ-45 и лесной плуг ПКЛ–70. Обрабатываемые плугом борозды используют для посадки леса.

Состав смешения и размещение. Размещение растений различных древесных пород на лесокультурной площади называется схемой смешения древесных пород. Выделяют следующие группы смешения:

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

Выбор схемы смешения зависит от конкретных типов условий местопроизрастания, свойств деревьев и кустарников.

Для создания сплошных культур принимаем смешение кулисами.

Густота лесных культур – это число древесных и кустарниковых растений, выращиваемых на единицу га лесокультурной площади. Измеряется в шт./га. При создании сплошных культур густота определяется по формуле:

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

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

B – шаг посадки, м;

A – расстояние между рядами, м.

Методы производства культур. Приемы заделки корней. 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 обыкновенной и 2-х летние сеянцы лиственницы сибирской.

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

При создании сплошных культур используем посадку с полужасыпкой и сажают с машиной МЛУ–1 в борозды, проложенные плугом ПКЛ–70.

Схема типов лесных культур приведена в таблице 6.1.

Таблица 6.1

Схема типов лесных культур

Наименование мероприятий	Типы лесных культур	
	базовый	проектируемый
1	2	3
1. Наименование типа лесных культур	Сплошные	Сплошные
2. Тип лесорастительных условий, почва	Д ₂ , серая лесная среднесуглинистая, свежая	Д ₂ , серая лесная среднесуглинистая, свежая
3. Категория лесокультурной площади	вырубка	вырубка
4. Обработка почвы под лесные культуры	Частичная, бороздами, глубина 20 см, ДТ-75+ ПКЛ-70, лето-осень	Частичная, бороздами, глубина 20 см, ДТ-75 + ПКЛ-70, лето-осень

5. Культивируемые породы: главная сопутствующая	Сосна обыкновенная	Сосна обыкновенная Лиственница сибирская
6. Схема лесных культур	С-С-С	С-С-С 3 ряда Лц-Лц-Лц 3 ряда
8. Расстояние между рядами (м) между посадочными мес- тами в ряду	2,5 x 0,75	3,0 x 0,75
9. Первоначальная густота культур тыс.шт. на 1 га	5,33	4,44
10. Метод искусственного лесовосстановления. Возраст посадочного материала. При- ём заделки корней. Орудия и срок посадки	Мех. посадка Сеянцев сосны– 2-х лет, полужасыпка, весна, ДТ-75+МЛУ-1	Мех. посадка сеянцев сосны и лиственницы – 2-х лет, полужасыпка, весна, ДТ-75+МЛУ-1
11. Агротехнический уход культивацией междурядий, 6-кратный (3-2-1)	Мех. культивация: 1 год-3, 2 год-2, 3 год-1, МТЗ-80 + КРН-2,8 Ручной уход 3-х крат- ный	Мех. культивация: 1 год-3, 2 год-2, 3 год-1, МТЗ-80 + КРН-2,8 Ручной уход 3-х крат- ный
15. Лесоводственный уход, виды	5-7 лет, осветление, «Хускварна»	5-7 лет, осветление, «Хускварна»

С целью повышения приживаемости, сохранности, лучшего роста хвойных посадок применяют агротехнические и лесоводственные уходы. Агротехнические уходы за лесными культурами проводятся после посева или посадки культур до смыкания полога и перевода их в покрытую лесом площадь. Это комплекс мероприятий, направленных на улучшение условий роста культивируемых растений. Данные работы проводят механизированным способом. В сплошных культурах агроуход проводят с рыхлением в бороздах с КРН-2,8.

Лесоводственный уход - это уход за культурами после смыкания заключается в формирование состава. Рубки ухода, проводимые в 1 - е десятилетие, называют осветлением, а во 2 –ое десятилетие - прочистки. Осветление в сплошных культурах проводят в 5-7 лет, прочистки – в 15 -20 лет. В 20 лет вы-

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

Разрабатываются технологические карты создания лесных культур с учетом конкретных лесорастительных условий, характера лесокультурных площадей, технологии и организации производства, которые являются основанием для расчета экономической эффективности. В технологических картах должны быть перечислены в строгой последовательности все виды работ, объемы и агротехнические сроки их выполнения, применяемая техника, орудия, состава, первоначальная густота и возраст посадочного материала. При обосновании экономической эффективности рекомендованных мероприятий определяется различные показатели по каждому варианту создания лесных культур.

Определяют трудоемкость производства исходя из запланированных объемов работ, норм выработок и форм организации труда как сумма затрат по отдельным видам работ (операциям) в человеко-днях на 1 га площади лесных культур. Внедрение комплексной механизации процессов лесовыращивания обеспечивает снижение трудоемкости, улучшение условий труда и агротехники производства лесных культур.

Выбор системы машин для выполнения лесокультурных работ необходимо производить с учетом возможностей их загрузки в течение всего года на других работах. Смешанные лесные насаждения более устойчивы к болезням леса, продуктивны, эффективнее выполняют почвозащитную, санитарно-гигиеническую, эстетическую роль. Хвойные фитоценозы повышают устойчивость природных ландшафтов в условиях Предкамья Республики Татарстан.

Выводы

1. Сосновые фитоценозы, произрастающие в прибрежных ландшафтах реки Ашит, защищают почвы от эрозии, являются экологическим каркасом природных ландшафтов, выполняют важнейшие экологические функции, участвуют в сохранении и восстановлении природных экосистем.

2. Сосновые насаждения искусственного происхождения имеют III-IV классы возраста, характеризуются высокой продуктивностью (произрастают по I и Ia классу бонитета). Древостои одноярусные, к сосне примешивается единично береза. Средний диаметр насаждений варьирует в пределах 26,2-29,6 см, средняя высота в пределах 24,8-27,0 м. Сумма площадей сечения деревьев сосны составляет 33,1-36,9 м²/га, запас древесины - 336-375 м³/га.

3. График распределения деревьев сосны всех пробных площадей по ступеням толщины близок к нормальному. По исследованиям статистических показателей распределения деревьев по диаметру можно сделать следующие выводы: ошибка среднего варьирует в пределах 0,27-0,34 см; среднеквадратическое отклонение изменяется от 4-4,8 см; коэффициент изменчивости составляет 15-17%; точность опыта равна 1,1-1,2%.

4. Наилучшей устойчивостью обладают культуры сосны обыкновенной пробной площади 3, где количество деревьев без признаков ослабления составляет 71%, а сухостойных - 6 %. В культурах сосны пробной площади 3 количество здоровых деревьев равно 62 %, доля сухостоя в насаждении - 8%. В сосняке пробной площади 2 характерно наименьшее количество здоровых (48%) и наибольшее количество сухостойных (14%) деревьев сосны. Здесь сказывается воздействие бурелома, энтомовредителей, сухой погоды лета 2010 года.

5. На пробных площадях нами выявлены следующие почвы: дерново-слабоподзолистая связанно-песчаная на древнеаллювиальных песках и бурая лесная связанно-песчаная почва на древнеаллювиальных песках, подстилаемые делювиальными суглинками. В целом исследованные почвы характеризуются

высокими лесорастительными свойствами. Лесомелиоративные насаждения в зоне деятельности Ислейтарского лесничества высокопродуктивны и устойчивы. В дальнейшем целесообразно создавать смешанные насаждения из сосны и березы, ели и лиственницы, а также из сосны и лиственницы.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В прибрежных территориях реки Ашит, в условиях Ислейтарского лесничества Республики Татарстан нами были изучены насаждения сосны обыкновенной различного возраста, состояния и условий произрастания. Сосновые биогеоценозы сформированы на различных почвах, имеют разнообразный флористический состав, продуктивность. Сосновые леса в Предкамье являются местом хранения биологического разнообразия в прибрежных ландшафтах, выполняет важнейшие экологические функции в окружающей среде. Формирование продуктивных сосняков повышает экологическую емкость, устойчивость природных ландшафтов региона.

Эффективным способом воспроизводства сосновых экосистем является создание лесных культур с учетом почвенных условий их произрастания. При этом наиболее благоприятным является формирование смешанных сосновых культур с лиственницей сибирской, которая в условиях Республики Татарстан зарекомендовала себя как устойчивая лесообразующая порода. Это позволит повысить продуктивность и устойчивость лесов региона.

В дальнейшем необходимо продолжить изучение состояния и условия произрастания хвойных фитоценозов Предкамья Республики Татарстан. При этом исследования должны быть комплексными, с сочетанием наземных исследований и данных аэрокосмических съемок. Особый интерес представляет изучение грибных болезней, знтомовредителей хвойных лесов. Для оперативной обработки данных, создания моделей лесных экосистем целесообразно проведение исследований с применением информационных технологий.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

- 1.Абаимов В.Ф. Дендрология: учебное пособие / В.Ф.Абаимов.-3-е изд., перераб. - М: Изд-кий центр Академия, 2009. - 368 с.
- 2.Агроэкология/ В.А.Черников, Р.М.Алексахин, А.В.Голубев и др.; Под ред. В.А.Черникова, А.И.Чекереса. - М.: Колос, 2000. - 536 с.
- 3.Бурдин К.С. Основы биологического мониторинга. – М.: Изд-во МГУ, 1985.-143 с.
- 4.Верхунов П.М., Черных В.Л. Таксация леса: учебное пособие. Йошкар-Ола: Марийский государственный технический университет, 2007.-396 с.
- 5.Газизуллин А.Х. Почвообразование, почвы и лес: Монография. – Казань: РИЦ «Школа», 2005а. – 540 с.
- 6.Газизуллин А.Х. Почвенно-экологические условия формирования лесов Среднего Поволжья. Т.1: Почвы лесов Среднего Поволжья, их генезис, систематика и лесорастительные свойства: Научное издание. – Казань: РИЦ «Школа», 2005б. - 496 с.
7. Газизуллин А.Х., Сабиров А.Т. Особенности роста высокопроизводительных культур сосны в Среднем Поволжье в зависимости от почвенно-грунтовых условий и первоначальной густоты// Лесоводство, лесные культуры и почвоведение: Межвуз. сб. научн. тр./ ЛТА. Л., 1990. - С.79-85.
- 8.Газизуллин А.Х., Сабиров А.Т. Экологические условия почвообразования Среднего Поволжья: Учебное пособие. Йошкар-Ола: МарПИ,1995.-100с.
- 9.Гриб В.М. Особенности строения корневых систем сосны обыкновенной и их влияние на качество лесовосстановления//Лесной журнал.-2016.- N2/344./С37-63.
- 10.Галиуллин И.Р. Характеристика растительности защитных лесных насаждений Предкамья Республики Татарстан // Молодые ученые — агропромышленному комплексу.— Казань: Изд-во «Фэн» Академии наук РТ, 2004. – С. 151-154.

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

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

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

14.Карпачевский, Л.О. Бонитет ельников и почвы/ Л.О. Карпачевский, Н.Ю.Гончарук //Лесоведение. - №4.- 2011.- С.3-10.

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

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

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

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

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

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

21. Курнаев С.Ф. Лесорастительное районирование СССР. - М.: Наука, 1973. - 204 с.
22. Лебедева Н.В., Дроздов Н.Н., Кривошукский Д. А. Биологическое разнообразие: Учебное пособие для студ. высш. учеб. заведений. – М.: Гуманит. изд. центр ВЛАДОС, 2004. – 432 с.
23. Лесные культуры. Ускоренное лесовыращивание: учебное пособие / Е.М. Романов, Н.В. Еремин, Д.И. Мухортов, Т.В. Нуреева. – Йошкар-Ола: Марийский государственный технический университет, 2007. – 288 с.
24. Лесной кодекс Российской Федерации. Комментарии: изд. 2-е, доп. / Под общ. Ред. Н.В. Комаровой, В.П. Рощупкина, - М.: ВНИИЛМ, 2007 - 856 с.
25. Мелехов И.С. Лесоведение: Учебник для вузов. - М.: Лесн.пром-сть, 1980. - 408 с.
26. Мальков Ю.Г., Закамский В.А. Мониторинг лесных экосистем. - Йошкар-Ола: МарГТУ, 2006. - 212 с.
27. Моисеев В.С. Таксация молодняков. Л.: ЛЛТА, 1971. - 344 с.
28. Новосельцева А.И., Родин А.Р. Справочник по лесным культурам. М.: Лесн. пром-сть, 1984. 312 с.
29. Основы лесного хозяйства и таксация леса: Учебное пособие // В.Ф.Ковязин, А.Н.Мартынов, Е.С.Мельников и др. – СПб.: Издательство «Лань», 2008. – 384 с.
30. ОСТ 5669-83. Пробные площади лесоустроительные. Методы закладки. - М.: Изд-во ЦБНТИлесхоз, 1984. - 60 с.
31. Петров В.Н. Организация, планирование и управление в лесном хозяйстве: Учебное пособие. СПб.: Наука, 2010. 416 с.
32. Попова А.В., Черных В.Л. Таксация Леса. Учебная Практика: Учебное Пособие. Йошкар-Ола: Марийский Государственный Технический Университет, 2009. – 264 С.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

42.Соколов, А.И. Сохранность и рост культур сосны, созданных посадочным материалом с закрытой корневой системой в условиях Карелии/ А.И.Соколов, В.А.Харитонов, А.Н.Пеккоев, Т.И.Кривенко //Лесной журнал. - №6.- 2015.- С.46-56.

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

44. Тихонова, И.В. Потенциальные почвенно-климатические ареалы сосны и лиственницы в Средней Сибири/ И.В.Тихонова, М.А.Корец, Л.В.Мухортова //Лесоведение. - №2.- 2014.- С.3-10.

45. Феклистов П.А, Клевцов Д.Н., Кунников Ф.А. Динамика продуктивности сосновых древостоев разного происхождения//Лесной журнал.-2015.- N4/346/-С/56-67

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

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

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

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

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