

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

Кафедра таксации и экономики лесной отрасли

**Выпускная квалификационная работа**  
на тему

**САНИТАРНОЕ СОСТОЯНИЕ СОСНОВЫХ НАСАЖДЕНИЙ  
ИЛЕТЬСКОГО УЧАСТКОВОГО ЛЕСНИЧЕСТВА  
РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН**

Казань - 2019

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

Кафедра таксации и экономики лесной отрасли

Допускаю к защите  
Заведующий кафедрой таксации  
и экономики лесной отрасли  
\_\_\_\_\_ А.Т. Сабиров  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2019 г.

**САНИТАРНОЕ СОСТОЯНИЕ СОСНОВЫХ НАСАЖДЕНИЙ  
ИЛЕТЬСКОГО УЧАСТКОВОГО ЛЕСНИЧЕСТВА  
РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН**

ВКР. КазГАУ – 35.03.01 Лесное дело

Разработал \_\_\_\_\_ /Шакуров И.А./ \_\_\_\_\_  
(подпись) (Ф.И.О.) ( дата)

Руководитель \_\_\_\_\_ /доц.Гибадуллин Р.З./ \_\_\_\_\_  
(подпись) (Ф.И.О.) ( дата)

Казань – 2019

## Реферат

Выпускная квалификационная работа «Санитарное состояние сосновых насаждений Илетьского участкового лесничества Республики Татарстан» посвящена изучению насаждений сосны обыкновенной в Предкамье Республики Татарстан. Работа состоит из 60 страниц.

Проведены комплексные исследования растительности и почвенного покрова сосновых биогеоценозов Ислейтарского лесничества Республики Татарстан. В лесных насаждениях сосны обыкновенной различного возраста заложены три пробные площади. Изучены насаждения искусственного происхождения, произрастающие на различных почвенно-экологических условиях. Были исследованы лесоводственно-таксационные показатели лесных насаждений, морфологические показатели почв.

На пробных площадях произвели сплошной пересчет деревьев с разделением на деревья без признаков ослабления, ослабленные, сильно ослабленные, усыхающие, сухостой текущего года и сухостой прошлых лет. В камеральных условиях вычислены таксационные показатели сосновых древостоев.

По результатам исследований дана оценка продуктивности и состояния сосновых насаждений, лесорастительных свойств почв. Насаждения характеризуются различной продуктивностью. В работе приведены предложения по воспроизводству продуктивных сосняков в условиях Ислейтарского лесничества Республики Татарстан.

Выпускная квалификационная работа выполнена на кафедре таксации и экономики лесной отрасли факультета лесного хозяйства и экологии Казанского государственного аграрного университета под руководством кандидата биологических наук, доцента Гибадуллина Р.З.

## Содержание

|                                                                                                                           |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| ВВЕДЕНИЕ                                                                                                                  | 5  |
| ОБЩАЯ ЧАСТЬ                                                                                                               | 6  |
| 1. Характеристика природных условий ГКУ " Ислейтарское лесничество "                                                      | 6  |
| 1.1. Местонахождение ГКУ «Ислейтарского лесничества»                                                                      | 6  |
| 1.2. Почвенно-климатические и лесорастительные условия                                                                    | 8  |
| 2. Характеристика лесного фонда                                                                                           | 10 |
| 2.1. Распределение лесного фонда по целевому назначению и категориям земель                                               | 10 |
| 2.2. Распределение покрытой лесом площади и запасов древесины по породам, классам возраста, классам бонитета и типам леса | 14 |
| 2.3. Выводы                                                                                                               | 20 |
| СПЕЦИАЛЬНАЯ ЧАСТЬ                                                                                                         | 21 |
| 3.1. Состояние вопроса по литературным данным                                                                             | 21 |
| 3.2. Программа, методика и объекты исследований                                                                           | 28 |
| 3.2.1. Программа и методика исследований                                                                                  | 28 |
| 3.2.2. Общая характеристика объектов исследований                                                                         | 33 |
| 3.3. Результаты исследований и их анализ                                                                                  | 34 |
| 3.3.1. Лесоводственно-таксационная характеристика сосновых насаждений                                                     | 34 |
| 3.3.2. Характеристика санитарного состояния сосновых насаждений                                                           |    |
| 3.3.3. Почвенные условия произрастания сосновых фитоценозов                                                               | 45 |
| 3.4. Выводы и предложения                                                                                                 | 56 |
| БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК                                                                                                  | 58 |

## ВВЕДЕНИЕ

Сосновые леса обозначаются как вечнозелёные и светлохвойные леса. Значение хвойных лесов в природе очень велико. Хвойный лес является местом произрастания многих видов растений, приютом для зверей и птиц. Сосновый лес дает сырьё для многих отраслей промышленности. Хвоя сосны содержит много витаминов.

Учёные научились также превращать древесину в шелк, шерсть и другие материалы. Многие хвойные породы деревьев выделяют фитонциды, которые очищают воздух от бактерий. В лесу накапливается много снега, талые воды впитываются в почву и тем самым пополняют запасы грунтовых вод, питает реки.

Сосновые насаждения в Предкамье Республики Татарстан имеют широкое распространение. Различные типы сосновых лесов распространены и в Ислейтарском лесничестве. В регионе в основном они имеют искусственное происхождение. Сосновые биогеоценозы выполняют также важнейшие экологические функции в западных районах Предкамья, характеризуются разнообразной растительностью, животным миром, обогащают флористический состав лесных формаций.

Древесина сосны обыкновенной широко используются в различных отраслях народного хозяйства. При этом важно формировать продуктивные и устойчивые сосновые леса с учетом почвенных условий произрастания. Для этого необходимо знать закономерности формирования сосняков, их лесопатологическое состояние в различных почвенных условиях.

Цель выпускной квалификационной работы - оценка санитарного состояния сосновых насаждений Илетьского участкового лесничества Ислейтарского лесничества Республики Татарстан.

## ОБЩАЯ ЧАСТЬ

### 1. Характеристика природных условий

#### ГКУ " Ислеитарское лесничество "

##### 1.1. Местонахождение ГКУ «Ислеитарского лесничества»

Основой для осуществления использования, охраны, защиты и воспроизводства лесов Ислеитарского лесничества служит лесохозяйственный регламент. Регламент лесничества разработан в соответствии с частью 7 статьи 87 Лесного кодекса Российской Федерации (04.12.2006 №200-ФЗ).

Государственное казенное учреждение «Ислеитарское лесничество» располагается в посёлке Наратлык. Посёлок находится в 80 км от столицы Республики Татарстан (г. Казань). От ближайшей железнодорожной станции Зеленодольск расстояние до конторы составляет 55 км. Почтовый адрес Лесничества: 422724, Республика Татарстан, Высокогорский район п/о Дубьязы посёлок Наратлык.

Леса лесничества простираются территории Высокогорского и Атнинского муниципальных районов. ГКУ «Ислеитарское лесничество» Министерства лесного хозяйства Республики Татарстан расположено в северо-западной части Республики Татарстан. Протяженность территории лесничества с севера на юг – 45 км, с востока на запад – 46 км.

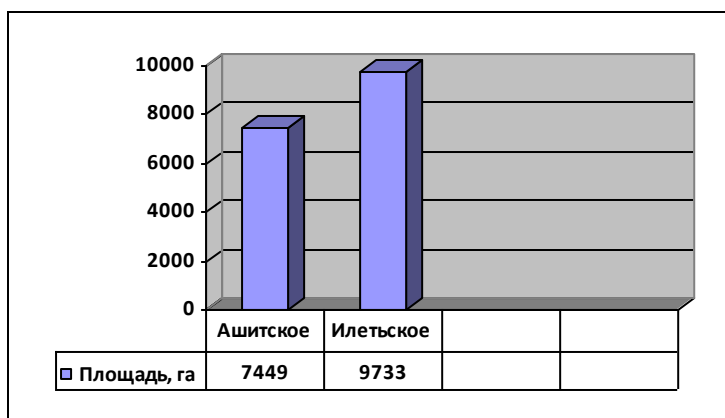


Рис.1.1 Состав Ислеитарского лесничества включает 2 участковых лесничества

Общая площадь Лесничества по состоянию на 01.01.2014 г. составляет 17182 га. В состав Лесничества входят 2 участковых лесничества: Ашитское – 7449 га; Илетьское – 9733 га. На рисунке 1.1 приведен график, где наглядно можно увидеть долю каждого участкового лесничества. Из общей площади 17182 га наибольшую долю имеет Илетьское участковое лесничество.

Структура ГКУ «Ислейтарское лесничество» представлена в таблице 1.1. В таблице приведены цифры общей площади в га по участковым лесничествам, по муниципальным районам, а также итогов по Лесничеству.

Таблица 1.1.- Структура лесничества ГКУ «Ислейтарское лесничество»

| №<br>п/п | Наименование<br>участковых лесничеств | Административный район<br>(муниципальное<br>образование) | Общая<br>площадь, 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                |

Распределение территории лесничества по муниципальным образованиям следующее: Атнинский район – 1897 га, Высокогорский район – 15285 га.

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.

Степень облесённости Лесничества неоднородна. Лесистость определяется отношением покрытой лесом площади к общей площади лесничества. Она выражается в процентах. Северо-западная 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%.

## 1.2. Почвенно-климатические и лесорастительные условия

Лесорастительные зоны определяют относительно природно-климатических условий. В этих зонах расположены леса с приблизительно однородными лесорастительными признаками.

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.

Таблица 1.2 - Распределение лесов лесничества по лесорастительным зонам и лесным районам

| № п/п  | Наименование участковых лесничеств | Лесорастительная зона              | Лесной район                                                                           | Перечень лесных кварталов | Площадь, га |
|--------|------------------------------------|------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|-------------|
| 1      | 2                                  | 3                                  | 4                                                                                      | 5                         | 6           |
| 1.     | Ашитское                           | Зона хвойно-широколиственных лесов | Район хвойно-широколиственных (смешанных) лесов европейской части Российской Федерации | 1-101                     | 7449        |
| 2.     | Илетьское                          | Зона хвойно-широколиственных лесов | Район хвойно-широколиственных (смешанных) лесов европейской части Российской Федерации | 1-102                     | 9733        |
| ИТОГО: |                                    |                                    |                                                                                        |                           | 17182       |

Смешанный лес представляет территорию, где благоприятно соседствуют лиственные и хвойные породы.

Территория района расположения лесничества относится к Волжско-Вятской водораздельной равнине. Она пересечена с востока на запад долинами рек Волжского бассейна. Поэтому рельеф носит широковолнистый характер с переходом в северо-восточной части в холмистые формы. Распространенными типами почв являются: дерново-подзолистые супесчаные и песчаные, а также серые лесные суглинистые.

Основными почвообразующими породами являются дерново-аллювиальные пески, элювиальные глины, редко элювий рыхлых и плитчатых известняков и мергелей. Эрозионные процессы на территории лесничества выражены в минимальных размерах, что указывает на большую почвозащитную роль леса.

Климат района расположения Ислейтарского лесничества умеренно-континентальный. Сезоны года хорошо выражены. Среднегодовая (многолетнего наблюдения) температура  $+2.5^{\circ}\text{C}$ , абсолютный максимум  $+35^{\circ}\text{C}$ , абсолютный минимум  $-42.5^{\circ}\text{C}$ . Вегетационный период (переход температуры через  $+5^{\circ}\text{C}$ ) начинается в среднем с апреля до октября (165 дней), средняя температура этого периода  $+15^{\circ}\text{C}$ . Лето характеризуется стабильными средними температурами в пределах  $+25^{\circ}\text{C}$ .

Толщина снежного покрова в лесу составляет 35-60 см, на открытых местах – 50 см, средняя дата появления снежного покрова-10-20.11, средняя дата схода снежного покрова-20-25.04. Среднегодовое (многолетнего наблюдения) количество осадков – 450 мм. Преобладающими ветрами являются ветры юго-западного направления, с отклонениями к югу и западу. Среднегодовая скорость ветра 4.0 м/сек.

Наиболее крупной является река Илеть - приток Волги, которая протекает через большой лесной массив Ислейтарского 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. В таблице 1.3 приводится характеристика рек и водоемов, имеющих на территории лесничества.

Таблица 1.3 - Характеристика рек длиной более 10 км, протекающих по территории лесничества

| №<br>п/п | Наименование рек | Куда<br>впадает<br>река | Протяжённость<br>общая ,км. | Ширина<br>водоохраной зоны,<br>м |
|----------|------------------|-------------------------|-----------------------------|----------------------------------|
| 1        | р. Илеть         | р. Волга                | 115                         | 200                              |
| 2        | р. Ашит          | р. Илеть                | 75                          | 200                              |
| 3        | р. Сула          | Р. Казанка              | 30                          | 100                              |

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

## **2. Характеристика лесного фонда**

### **2.1. Распределение лесного фонда по целевому назначению и категориям земель**

Распределение лесов лесничества по целевому назначению и категориям защитных лесов произведено в соответствии с Лесным кодексом, статья 10,102 и действующей Лесоустроительной инструкцией.

Основанием для распределения лесов по целевому назначению и категориям защитных лесов послужили приказ Рослесхоза от 16.06.2010 № 232

«Об отнесении лесов на территории Республики Татарстан к ценным, эксплуатационным лесам и установлении их границ».

Таблица 2.1. - Распределение лесов по целевому назначению и категориям защитных лесов

| Целевое назначение лесов                                                                                                                                                                                                                           | Участковое лесничество | Номера кварталов или их частей                                                                                                    | Площадь, га |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| Всего лесов<br>в том числе:                                                                                                                                                                                                                        |                        |                                                                                                                                   | 17182       |
| 1. Защитные леса, всего<br>в том числе:                                                                                                                                                                                                            |                        |                                                                                                                                   | 13894       |
| 1.1. Леса, расположенные в водоохраных зонах                                                                                                                                                                                                       | Ашитское               | Части кварталов: 8; 11- 13;17;18;21;22;28;33;34; 36-40;51;58; 60-62;69;82;83;86;87;93;99;100                                      | 325         |
|                                                                                                                                                                                                                                                    | Илетьское              | Части кварталов:4;5;8;9;14;15;19;20;25 ;30;34;35;41-43;48-50;54;55;64-67;72-74;79;80;91;93-95                                     | 736         |
|                                                                                                                                                                                                                                                    | Итого                  |                                                                                                                                   | 1061        |
| 1.2. Леса, выполняющие функции защиты природных и иных объектов, всего<br>в том числе:                                                                                                                                                             |                        |                                                                                                                                   | 1071        |
| 1.2.1. Защитные полосы лесов, расположенные вдоль железнодорожных путей общего пользования, федеральных автомобильных дорог общего пользования, автомобильных дорог общего пользования, находящихся в собственности субъектов Российской Федерации | Ашитское               | Части кварталов: 24;27;29-31;;70;71;85                                                                                            | 209         |
|                                                                                                                                                                                                                                                    | Илетьское              | Части кварталов: 21-23;25-28;30-31;35;36;43;44;55;56;67-69;76;81-85;88;100-102                                                    | 862         |
|                                                                                                                                                                                                                                                    | Итого                  |                                                                                                                                   | 1071        |
| 1.3. Ценные леса, всего<br>в том числе:                                                                                                                                                                                                            |                        |                                                                                                                                   | 11762       |
| 1.3.1. Леса, расположенные в пустынных, полупустынных, лесостепных,                                                                                                                                                                                | Ашитское               | Кварталы:26; 29;41;42;44;46;49;;52-56;65-68;75;76;77;80;81;84; 88-92;94-98;101 ; Части кварталов: 36;38;60; 61;62;69;82;83;85-87; | 3067        |

| Целевое<br>назначение<br>лесов                                                 | Участковое<br>лесничество | Номера кварталов или<br>их частей                                                                                                                    | Площадь, га |
|--------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| лесотундровых зонах,<br>степях, горах                                          |                           | 93;99;100                                                                                                                                            |             |
|                                                                                | Илетьское                 | Кварталы:1;51;52;62;70;71;77;<br>78;88; 90;92;98;99; Части<br>кварталов:<br>49;69;91;93;94;95;100-102;                                               | 1318        |
|                                                                                | Итого                     |                                                                                                                                                      | 4385        |
| 1.3.2.Противо-<br>эрозийные леса                                               | Ашитское                  | Кварталы:43;45;47; 48;50;<br>57;59;63;64;72-74;78;79;<br>Части кварталов:40;51;58;70;71;                                                             | 915         |
|                                                                                | Илетьское                 | Части кварталов:50;                                                                                                                                  | 40          |
|                                                                                | Итого                     |                                                                                                                                                      | 955         |
| 1.3.3. Леса, имеющие<br>научное или<br>историческое значение                   | Илетьское                 | Кварталы:96; 97;                                                                                                                                     | 23          |
| 1.3.4. Запретные<br>полосы лесов,<br>расположенные<br>вдоль водных<br>объектов | Ашитское                  | Кварталы:1-7;9;10;14-<br>16;19;20;23;<br>Части кварталов:<br>8;11-13;17; 18;21; 22;                                                                  | 2092        |
|                                                                                | Илетьское                 | Кварталы:10-<br>13;16;17;24;29;32;37;45;53;57;63<br>;75;<br>Части кварталов: 14;15;19-22;<br>25-27;30;31;34-36;42-44;54-<br>56;64-68;72-74;76;79-81; | 4307        |
|                                                                                | Итого                     |                                                                                                                                                      | 6399        |
| Эксплуатационные леса                                                          | Ашитское                  | Кварталы:25;32;35; Части<br>кварталов:24;27-28;30;31;33;<br>34;37;39;                                                                                | 841         |
|                                                                                | Илетьское                 | Кварталы:2;3;6;7;18;33;38;39;<br>40; 46;47;58-61;84;86;87;89;<br>Части<br>кварталов:4;5;8;9;23;28;41;<br>48;82;83;85;                                | 2447        |
|                                                                                | Итого                     |                                                                                                                                                      | 3288        |

Распределение лесных кварталов и их частей по категориям защитных и эксплуатационных лесов приводится на тематической карте.

Защитные леса подлежат освоению с целью сохранения средообразующих, почвозащитных, санитарно-гигиенических, оздоровительных функций леса. Площадь защитных лесов на территории лесничества составляет 80.9%, эксплуатационных лесов - 19.1 %.

Основным направлением использования эксплуатационных лесов является максимально эффективное получение высококачественной древесины и других лесных ресурсов, продуктов их переработки с обеспечением сохранения полезных функций лесов.

Таблица 2.2. - Площади и запасы особо защитных участков лесов по лесничеству

| №<br>п/п | Вид ОЗУ                                                                                                          | Площадь,<br>га | Запас,<br>дес.м <sup>3</sup> |
|----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|------------------------------|
| 1        | Берегозащитные, почвозащитные участки лесов, расположенные вдоль водных объектов, склонов оврагов                | 828            | 15854                        |
| 2        | Участки лесов до 100 га, граничащие с безлесными пространствами                                                  | 1184           | 21745                        |
| 4        | Участки лесов вокруг сельских населённых пунктов и садовых товариществ                                           | 1629           | 31371                        |
| 5        | Участки лесов с наличием реликтовых и эндемичных растений                                                        | 8              | 209                          |
| 7        | Опушки лесов, граничащие с безлесными пространствами (шириной 100 метров от границы с безлесными пространствами) | 505            | 9279                         |

| №<br>п/п             | Вид ОЗУ                       | Площадь,<br>га | Запас,<br>дес.м <sup>3</sup> |
|----------------------|-------------------------------|----------------|------------------------------|
| 11                   | Объекты лесного семеноводства | 71             | 466                          |
| 12                   | Медоносные участки лесов      | 958            | 23063                        |
| 13                   | Генетический резерват         | 49             | 1755                         |
| Всего по лесничеству |                               | 5232           | 103742                       |

Правовой режим защитных лесов и особо защитных участков лесов (далее – ОЗУ) принят в соответствии со статьями 103-107 Лесного Кодекса РФ, приказом Рослесхоза от 14.12.2010 г. № 485 «Об утверждении особенностей 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» и Лесохозяйственным регламентом лесничества.

В целях организации использования лесов в пределах границ лесничества в соответствии с Лесохозяйственным регламентом лесничества произведено проектирование лесных участков с учётом целевого назначения лесов и ОЗУ (Повыдельная ведомость ОЗУ по участковым лесничествам приведена в Проектных ведомостях).

## **2.2. Распределение покрытой лесом площади и запасов древесины по породам, классам возраста, классам бонитета и типам леса**

Основными таксационными показателями лесных насаждений являются бонитет, полнота, тип лесорастительных условий, запас древостоя, возраст насаждений.

Одним из важных таксационных характеристик является возраст насаждения. Таблица 1.6 показывает распределение покрытых лесной растительностью земель по группам возраста. Анализ таблицы показывает, что

в возрастной структуре лесных насаждений лесничества наблюдается неравномерное распределение лесов по группам возраста.

Преобладают средневозрастные насаждения, которые составляют 36.2% от площади покрытых лесной растительностью земель. Хвойные породы имеют долю 7179 га, твердолиственные - 2317 га, мягколиственные - 7163 га.

Наименьшую площадь занимают молодняки твердолиственных пород - 38 га (0,2%).

Таблица 2.3. - Распределение покрытых лесной растительностью земель по группам возраста

| Группа пород      | Всего                       |          | в том числе по группам возраста |          |                             |      |                             |      |                             |          |
|-------------------|-----------------------------|----------|---------------------------------|----------|-----------------------------|------|-----------------------------|------|-----------------------------|----------|
|                   | <u>площадь</u><br><br>запас | %        | Молодняки                       |          | Средне-возрастные           |      | Приспевающие                |      | Спелые и перестойные        |          |
|                   |                             |          | <u>площадь</u><br><br>запас     | %        | <u>площадь</u><br><br>запас | %    | <u>площадь</u><br><br>запас | %    | <u>площадь</u><br><br>запас | %        |
| 1                 | 2                           | 3        | 4                               | 5        | 6                           | 7    | 8                           | 9    | 10                          | 11       |
| Всего             |                             |          |                                 |          |                             |      |                             |      |                             |          |
| Хвойные           | <u>7179</u><br>1515.7       | 43.<br>1 | <u>2258</u><br>260.5            | 13.<br>6 | <u>2703</u><br>643.9        | 16.2 | <u>1787</u><br>489.7        | 10.7 | <u>431</u><br>121.6         | 2.6      |
| Твёрдо-лиственные | <u>2317</u><br>343.3        | 13.<br>8 | <u>38</u><br>2.6                | 0.2      | <u>723</u><br>99.0          | 4.3  | <u>703</u><br>107.0         | 4.2  | <u>853</u><br>134.7         | 5.1      |
| Мягколиственные   | <u>7163</u><br>1313.1       | 43.<br>1 | <u>304</u><br>15.3              | 1.8      | <u>2608</u><br>373.8        | 15.7 | <u>1676</u><br>346.9        | 10.1 | <u>2575</u><br>577.1        | 15.<br>5 |
| Итого             | <u>16659</u><br>3172.1      | 10<br>0  | <u>2600</u><br>278.4            | 15.<br>6 | <u>6034</u><br>1116.7       | 36.2 | <u>4166</u><br>943.6        | 25.0 | <u>3859</u><br>833.4        | 23.<br>2 |

Примечание: числитель – площадь, га; знаменатель – запас, тыс. м<sup>3</sup>

Таким образом, в составе лесного фонда лесничества преобладают хвойные и мягколиственные насаждения, которые составляют по 43.1 % от площади покрытых лесной растительностью земель.

Таблица 2.4. показывает распределение покрытых лесной растительностью земель по классам бонитета. Как видно из таблицы, на территории лесничества преобладают высокопродуктивные насаждения. Насаждения, которые произрастают по I классу бонитета имеют долю 49,4%.

Средний класс бонитета насаждений лесничества – 1,6. Средний класс бонитета хвойных насаждений - 1,2 ,твёрдолиственных – 3.0, мягколиственных – 1,6.

Наиболее высокопроизводительными являются сосновые древостои. Богатые лесорастительные условия лесничества позволяют достигать высокой производительности древостоев. Насаждения Ia- II классов бонитета составляют 78.3 % от площади покрытых лесной растительностью земель.

Таблица 2.4. - Распределение покрытых лесной растительностью земель по классам бонитета

| Преобладающая порода | Классы бонитета |     |      |      |      |    |   |    |    | Итого |
|----------------------|-----------------|-----|------|------|------|----|---|----|----|-------|
|                      | Iб              | Ia  | I    | II   | III  | IV | V | Va | Vб |       |
| Сосна                |                 | 626 | 4062 | 1805 | 26   |    |   |    |    | 6519  |
| Ель                  |                 |     | 449  | 202  |      |    |   |    |    | 651   |
| Лиственница          |                 | 8   | 1    |      |      |    |   |    |    | 9     |
| Итого                |                 | 634 | 4512 | 2007 | 26   |    |   |    |    | 7179  |
| Дуб                  |                 |     |      | 124  | 58   |    |   |    |    | 182   |
| Дуб низкоств.        |                 |     |      | 2    | 1983 | 15 |   |    |    | 2000  |
| Вяз                  |                 |     |      |      | 34   |    |   |    |    | 34    |
| Клён                 |                 |     |      |      | 100  |    |   |    |    | 100   |
| Итого твёрдолиствен- |                 |     |      | 126  | 2175 | 15 |   |    |    | 2316  |
| Берёза               |                 | 200 | 2726 | 469  |      |    |   |    |    | 3395  |

|                     |  |     |      |      |      |     |  |  |       |
|---------------------|--|-----|------|------|------|-----|--|--|-------|
| Осина               |  |     | 996  | 838  |      |     |  |  | 1834  |
| Ольха               |  |     |      | 5    | 1    |     |  |  | 6     |
| Ольха серая         |  |     |      | 24   | 66   |     |  |  | 90    |
| Липа нектарная      |  |     |      | 189  | 847  |     |  |  | 1036  |
| Липа                |  |     |      | 314  | 479  | 2   |  |  | 795   |
| Тополь культ.       |  |     |      | 1    |      |     |  |  | 1     |
| Ива древовидная     |  |     |      | 1    | 6    |     |  |  | 7     |
| Итого               |  | 200 | 3722 | 1841 | 1399 | 2   |  |  | 7164  |
| Всего по лесничест- |  | 834 | 8234 | 3974 | 3600 | 17  |  |  | 16659 |
| %                   |  | 5.0 | 49.4 | 23.9 | 21.6 | 0.1 |  |  | 100.0 |

Таким образом, на территории лесничества насаждения произрастают по Ia-IV (0,1-49,4%) классам бонитета. Насаждения, произрастающие по остальным классам бонитета не выявлены.

Важным показателем является также полнота насаждений (табл.2.5).

Таблица 2.5. - Распределение покрытых лесной растительностью земель по полнотам

| Преоблада-<br>ющая поро- | П о л н о т а |     |     |      |      |     |     |     | Итого |
|--------------------------|---------------|-----|-----|------|------|-----|-----|-----|-------|
|                          | 0.3           | 0.4 | 0.5 | 0.6  | 0.7  | 0.8 | 0.9 | 1.0 |       |
| 1                        | 2             | 3   | 4   | 5    | 6    | 7   | 8   | 9   | 10    |
| Сосна                    | 4             | 64  | 272 | 1820 | 3295 | 712 | 342 | 10  | 6519  |
| Ель                      | 2             | 41  | 41  | 205  | 214  | 117 | 18  | 13  | 651   |
| Лиственница              |               |     |     | 1    | 8    |     |     |     | 9     |
| Итого                    | 6             | 105 | 313 | 2026 | 3517 | 829 | 360 | 23  | 7179  |
| Дуб                      |               |     | 1   | 109  | 69   |     |     | 3   | 182   |
| Дуб низкоств             | 9             | 60  | 192 | 1161 | 559  | 19  |     |     | 2000  |
| Вяз                      |               | 16  | 16  | 2    |      |     |     |     | 34    |
| Клён                     |               |     | 10  | 54   | 36   |     |     |     | 100   |
| Итого                    | 9             | 76  | 219 | 1326 | 664  | 19  |     | 3   | 2316  |

|                              |     |     |      |      |      |      |     |     |       |
|------------------------------|-----|-----|------|------|------|------|-----|-----|-------|
| твёрдолиствен<br>н           |     |     |      |      |      |      |     |     |       |
| Берёза                       | 4   | 101 | 162  | 812  | 1724 | 529  | 37  | 26  | 3395  |
| Осина                        |     | 14  | 43   | 354  | 824  | 522  | 44  | 33  | 1834  |
| Ольха серая                  |     |     | 38   | 47   | 5    |      |     |     | 90    |
| Ольха                        |     |     | 3    | 1    | 2    |      |     |     | 6     |
| Липа                         |     | 113 | 319  | 409  | 153  | 5    | 16  | 21  | 1036  |
| Липа                         |     | 32  | 71   | 301  | 274  | 112  | 3   | 2   | 795   |
| Тополь к.                    |     |     |      | 1    |      |      |     |     | 1     |
| Ива древо-                   |     |     |      | 4    | 3    |      |     |     | 7     |
| Итого<br>мягколиственн<br>ые | 4   | 260 | 636  | 1929 | 2985 | 1168 | 100 | 82  | 7164  |
| Всего по<br>лесничест-       | 19  | 441 | 1168 | 5281 | 7166 | 2016 | 460 | 108 | 16659 |
| %                            | 0.1 | 2.6 | 7.0  | 31.7 | 43.0 | 12.1 | 2.8 | 0.7 | 100   |

Полнота характеризует степень плотности стояния деревьев. Средняя полнота насаждений лесничества – 0.67. Средняя полнота хвойных насаждений – 0.68 ,твёрдолиственных – 0.61 ,мягколиственных – 0.67.

Таблица 2.6. - Распределение покрытых лесной растительностью земель по группам типов леса и преобладающим породам, га

| № п. | Группа типов | Преобладающие породы |   |   |     |      |    |    |      |           | Итого |
|------|--------------|----------------------|---|---|-----|------|----|----|------|-----------|-------|
|      |              | С                    | Е | Л | Д   | Дн   | Кл | В  | Б    | Про - чие |       |
| 1    | 2            | 3                    | 4 | 5 | 6   | 7    | 8  | 9  | 10   | 11        | 12    |
| 1    | БМШЗЛ        |                      |   |   |     |      |    |    | 3395 |           | 3395  |
| 2    | ВЗ           |                      |   |   |     |      |    | 34 |      |           | 34    |
| 3    | ДКЛС         |                      |   |   |     | 406  |    |    |      |           | 406   |
| 4    | ДСКЛП        |                      |   |   | 181 | 1595 |    |    |      |           | 1776  |

|                      |       |      |     |   |     |      |     |    |      |      |       |
|----------------------|-------|------|-----|---|-----|------|-----|----|------|------|-------|
| 5                    | ЕД    |      | 175 |   |     |      |     |    |      |      | 175   |
| 6                    | ЕСЛ   |      | 476 |   |     |      |     |    |      |      | 476   |
| 7                    | ЗЛМШ  | 1393 |     |   |     |      |     |    |      |      | 1393  |
| 8                    | ЛМШ   | 1309 |     |   |     |      |     |    |      |      | 1309  |
| 9                    | ЛПТР  |      |     |   |     |      |     |    |      | 1825 | 1825  |
| 10                   | ЛПХ   |      |     |   |     |      |     |    |      | 6    | 6     |
| 11                   | ОЛТВ  |      |     |   |     |      |     |    |      | 100  | 100   |
| 12                   | ОСКЛ  |      |     |   |     |      |     |    |      | 10   | 10    |
| 13                   | ОСРТР |      |     |   |     |      |     |    |      | 1825 | 1825  |
| 14                   | СКЛ   | 29   |     |   |     |      |     |    |      |      | 29    |
| 15                   | СКЛД  |      |     |   |     |      | 100 |    |      |      | 100   |
| 16                   | СЛЖ   | 3707 |     | 8 |     |      |     |    |      | 2    | 3717  |
| 17                   | СЛШ   | 81   |     |   |     |      |     |    |      |      | 81    |
| 18                   | ТАЛ   |      |     |   |     |      |     |    |      | 2    | 2     |
| Всего по лесничеству |       | 6519 | 8   | 8 | 181 | 2001 | 100 | 34 | 3395 | 3770 | 16659 |

Высокополнотные насаждения (0.8-1.0) составляют - 15.5% от площади покрытых лесной растительностью земель, низкополнотные (0.3-0.4) составляют – 2.8% от площади покрытых лесной растительностью земель. Таким образом, можно заметить, что на территории лесничества преобладают насаждения с полнотой 0,6-0,7 (31,7-43,1%).

Тип леса характеризует общий тип лесорастительных условий, похожим составом древостоя, растительностью и фауной (таблица 1.9). Исходя из таблицы, следует, что преобладают сосняки ЗЛМШ- 1393 га, ЛМШ-1309 га, СЛЖ - 3707 га, березняки БМШЗЛ - 3395 га.

Средний состав лесных насаждений лесничества- 3.5С 2.0Ос 1.5Б 0.9Ив 0.7Е 0.5Кл 0.3Лпн 0.1Лп 0.1Д 0.1Дн. Средний запас на 1 га покрытых лесной растительностью земель – 190м<sup>3</sup>, спелых и перестойных – 214 м<sup>3</sup>. Средний прирост на 1га покрытых лесной растительностью земель-3.5 м3.

Таблица 2.7. - Распределение покрытых лесной растительностью земель по типам лесорастительных условий и преобладающим породам

| №<br>п.<br>п.           | Тип<br>лесо-<br>расти-<br>тельных<br>условий | Преобладающие породы |     |   |     |      |    |     |      |        | Итого |
|-------------------------|----------------------------------------------|----------------------|-----|---|-----|------|----|-----|------|--------|-------|
|                         |                                              | С                    | Е   | Л | Д   | Дн   | В  | Кл  | Б    | Прочие |       |
| 1                       | 2                                            | 3                    | 4   | 5 | 6   | 7    | 8  | 9   | 10   | 11     | 12    |
| 1                       | A1                                           | 743                  |     |   |     |      |    |     |      |        | 743   |
| 2                       | A2                                           | 1069                 |     |   |     |      |    |     | 26   |        | 1095  |
| 3                       | A3                                           | 14                   |     |   |     |      |    |     |      |        | 14    |
| 4                       | B2                                           | 860                  |     |   |     |      |    |     | 16   | 1      | 877   |
| 5                       | B3                                           | 16                   |     |   |     |      |    |     |      | 3      | 19    |
| 6                       | B4                                           |                      |     |   |     |      |    |     |      | 66     | 66    |
| 7                       | Д1                                           | 29                   |     |   |     | 406  |    |     | 96   | 15     | 546   |
| 8                       | Д2                                           | 81                   | 175 |   | 182 | 1594 |    | 100 | 309  | 696    | 3137  |
| 9                       | Д4                                           |                      |     |   |     |      | 34 |     |      |        | 34    |
| 10                      | С2                                           | 3707                 | 446 | 9 |     |      |    |     | 2560 | 2621   | 9343  |
| 11                      | С3                                           |                      | 30  |   |     |      |    |     | 366  | 332    | 728   |
| 12                      | С4                                           |                      |     |   |     |      |    |     | 22   | 35     | 57    |
| Всего по<br>лесничеству |                                              | 6519                 | 651 | 9 | 182 | 2000 | 34 | 100 | 3395 | 3769   | 16659 |

Наиболее распространёнными группами типов леса являются СЛЖ, БМЗШЛ, занимающие 22.3%, 20.4 % покрытых лесной растительностью земель. По классификации П.С. Погребняка в лесах лесничества доминирует тип лесорастительных условий (ТЛУ) С<sub>2</sub> – 56.1% от площади покрытых лесной растительностью земель.

### 2.3. Выводы

1.Основой для осуществления использования, охраны, защиты и воспроизводства лесов Ислейтарского лесничества служит лесохозяйственный регламент. Регламент лесничества разработан в соответствии с частью 7 статьи 87 Лесного кодекса Российской Федерации (04.12.2006 №200-ФЗ).

2.Климатические условия района расположения лесничества благоприятны для произрастания древесных и кустарниковых пород, что подтверждается наличием в лесничестве высокобонитетных сосняков, березовых и осиновых насаждений.

3.Общая площадь Лесничества по состоянию на 01.01.2014 г. составляет 17182 га. В состав Лесничества входят 2 участковых лесничества: Ашитское – 7449 га; Илетьское – 9733 га.

4. Площадь защитных лесов на территории лесничества составляет 80.9%, эксплуатационных лесов– 19.1 %. Площадь эксплуатационных лесов - 3288 га. В составе лесного фонда лесничества преобладают хвойные и мягколиственные насаждения, которые составляют по 43.1 % от площади покрытых лесной растительностью земель.

5. Преобладают средневозрастные насаждения, которые составляют 36.2% от площади покрытых лесной растительностью земель. На территории лесничества преобладают насаждения с полнотой 0,6-0,7 (31,7-43,1%). Средняя полнота насаждений лесничества – 0.67. На территории лесничества насаждения произрастают по Ia-IV (0,1-49,4%) классам бонитета.

## СПЕЦИАЛЬНАЯ ЧАСТЬ

### 3.1.Состояние вопроса по литературным данным

**Сосна обыкновенная (*Pinus Sylvestris*)** – дерево от 20 до 40 м высотой и 1 м в диаметре ствола. Крона сквозистая, в молодости ширококоническая, у взрослых деревьев – яйцевидно-раскидистая, с закругленной или плоской вершиной, высокоподнятая. Ветвление мутовчатое, ствол цилиндрический, но в кроне старых деревьев он разветвляется на толстые ветви, становится неправильным по форме и теряется среди боковых ветвей. Кора молодых деревьев серая, затем становится буровато-красной, с длинными продольными трещинами в нижней части, где образует толстый до 10 см слой корки. В верхней части ствола и на сучьях в кроне кора оранжево-красноватая, гладкая, отслаивается крупными тонкими пленками с неровными разорванными краями. В возраст половой зрелости сосна вступает с 6-10 лет при росте на свободе, а в насаждениях - с 15-40 лет. Опыляется ветром, что происходит в конце весны перед распусканием молодой хвои. Начало ее пыления по времени совпадает с зацветанием рябин обыкновенной и сибирской. Зрелые шишки долго висят на дереве не раскрываясь. Семена распространяются ветром.

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

(под воздействием сильных ветров, дующих в одном направлении, кроны принимают флагообразную форму). Корневой системе сосны присуща хорошо развитая микориза.

Сосна растет преимущественно на почвах легкого механического состава, на подзолистых серых, бурых и на черноземах, часто на торфянисто-болотных почвах. В Восточной Сибири – на почвах, подстилаемых вечномёрзлым грунтом. Сосна является важнейшим образователем как равнинных, так и горных светлых хвойных лесов России. По сравнению со всеми другими видами сосна обыкновенная имеет самое большое значение для народного хозяйства нашей страны, так как дает ценную древесину, применяемую в различных отраслях. Сосну обыкновенную широко применяют в степном и полесостойном лесоразведении, она является главной породой при создании лесных культур на песках. Сосновые леса имеют большое значение, выполняют важные санитарно-гигиенические функции, так как сосна выделяет фитонциды, очищающие воздух от болезнетворных микроорганизмов. Ценится сосна и в практике озеленения, хотя по своей дымоустойчивости и газостойкости она уступает кедру сибирскому (Булыгин, Ярмишко, 2002).

В настоящее время собран большой научно-экспериментальный материал по изучению почв и растительности лесных биогеоценозов Республики Татарстан. В научных работах учёных показаны вопросы продуктивности, состоянии и хода роста хвойных культур, в том числе и сосновых насаждений искусственного происхождения, взаимоотношения между почвой и лесной растительностью, отмечено воздействие физических и физико-химических свойств почв на продуктивность и состав растительности лесов, дана оценка лесорастительных свойств почв. Исследованы также многие аспекты воздействия хозяйственной деятельности человека на состояние лесных почв. Однако следует помнить, что вопросы продуктивности лесных насаждений, лесопатологического состояния необходимо непрерывно изучать.

Регион исследования включает ценные лесные экосистемы с разнообразной по составу и продуктивности растительностью, сельскохозяйственные угодья с плодородными почвами, склоновые земли, овражно-балочные системы. Предкамье республики охватывает высокое правобережье реки Волги. Хвойные экосистемы произрастающие в условиях Ислейтарского лесничества Республики Татарстан способствуют в природных ландшафтах сохранению плодородия почв, повышают лесистость региона и устойчивость природных систем, имеют важное почвозащитное, водоохранное, водорегулирующее, санитарно-оздоровительное, эстетическое значение, способствуют сохранению биологического разнообразия в природных ландшафтах.

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

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

Исследования позволяют разработать эффективные лесохозяйственные мероприятия, направленные на повышение продуктивности лесов, их устойчивости, способствует сохранению и восстановлению ценных лесных экосистем. Это и сохраняет биологическое разнообразие в природе. Данные вопросы очень актуальны как в теории лесной биогеоценологии, так и в практике лесного хозяйства.

Интерес в изучении лесных формаций региона, их почвенно-экологических условий произрастания, состояния и продуктивности проявляли многие ученые. В изучение лесных биогеоценозов большой вклад внесли такие учёные, как М.В. Марков (1948), С.И. Коржинский (1887, 1891), А.Я.Гордягин (1922), В.С.Порфирьев (1950, 1977), Ф.В.Аглиуллин (1970, 1986), П.М.Верхунов (1996), К.В.Краснобаева (1976,1977), В.И.Пчелин (1958, 1990, 1998), И.А. Алексеев (1980) и др.

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

Вопросы лесовосстановления, посадка хвойных культур, состояние и перспективы развития питомнической базы приводятся в книге «Леса Татарстана» (2003). Почвы и растительность лесных биогеоценозов Республики Татарстан были изучены сотрудниками факультета лесного хозяйства и экологии Марийского государственного технического университета А.Х.Газизуллиным, А.Т.Сабировым, А.М.Гиалаевым. Почвенно-экологические условия произрастания высокопроизводительных культур сосны и ели в лесостепи Среднего Поволжья рассматриваются в научной статье А.Х.Газизуллина и В.И.Пчелина (1986). Рост и производительность культур ели в лесостепи Среднего Поволжья описывается в работе А.Х.Газизуллина (1990). В работе А.Х.Газизуллина, Р.Н.Минниханова, А.М.Гиалаева,

В.Н.Гиззатуллина «Пихта сибирская в лесах Среднего Поволжья» (2000) приводится характеристика почв и растительности пихтовых насаждений региона.

Гриб В.М. (2016) провел многостороннее исследование и последующий анализ показателей строения древесины корневых систем. В работе 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 м<sup>3</sup>/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.

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

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

состояние культур лиственницы в Среднем Поволжье наиболее полно освещены в трудах М.А.Карасёвой.

В статье Фучило Я.Д. с соавторами (2015) представлены результаты исследований состояния естественного возобновления сосны обыкновенной, дуба обыкновенного и других пород в лесах Восточного Полесья Украины. Определены оптимальные условия, в которых можно рассчитывать на успешное естественное восстановление. Изучено влияние мер содействия естественному возобновлению на интенсивность появления самосева сосны. Установлено, что появление интенсивного естественного возобновления сосны обыкновенной в лесах Восточного Полесья возможно во влажных и переходных к свежим субореваемых лесорастительных условиях, удовлетворительное возобновление в благоприятные годы- в свежих суборах и судубравах. Значительно повысить интенсивность появления самосева сосны можно путем минерализации почвы. Для повышения сохранности растений за ними необходимо проводить тщательный уход.

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

Существуют немало работ посвященные изучению почв региона. Разносторонние исследования почв лесных биогеоценозов Среднего Поволжья были выполнены сотрудниками кафедры лесного почвоведения, мелиорации почв и экологии Марийского государственного технического университета. Важным вкладом в изучении почв Среднего Поволжья является докторская диссертация А.Х.Газизуллина на тему: «Почвенно-экологические

условия формирования лесов Среднего Поволжья». В ней автор обосновано выделил на уровне самостоятельных типов коричнево-бурые лесные и бурые лесные почвы, составлен систематический список лесных почв региона, в зональном разрезе выявлены закономерности взаимосвязи между рельефом, почвообразующими горными породами, лесной растительностью и почвами. А.Т. Сабиров (2000) полно и подробно раскрывает генезис и свойства почв под темнохвойными формациями на территории Среднего Поволжья.

Почвенно-экологические условия произрастания лесных насаждений мелиоративного действия Предволжья Республики Татарстан подробно описываются в своих работах А.С. Пуряев (2002, 2003, 2005).

Результаты изучения почв ряда сосновых и дубовых биогеоценозов приводят в своей работе М.А. Винакуров и П.В. Гришин (1962).

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

Данная работа посвящена изучению состояния, лесоводственно-таксационных характеристик и почвенных условий произрастания сосновых экосистем в Ислейтарском лесничестве Республики Татарстан.

### **3.2. Программа, объекты и методы исследований**

#### **3.2.1. Программа и методы исследований**

Программой наших исследований является проведение комплексного биогеоценологического изучения сосновых насаждений Илетьского участкового лесничества Республики Татарстан.

Методически программные вопросы раскрывались следующим образом:

- изучение природных и экономические условия района исследования,;
- дать анализ современного состояния создания сосновых насаждений Ислейтарского лесничества;
- выбор в качестве объекта исследования характерных для региона насаждений из сосны обыкновенной;
- определить лесоводственно-таксационные характеристики сосновых насаждений;
- дать оценку санитарного состояния и продуктивности древостоев сосны обыкновенной;
- изучить почвенно-экологические условия произрастания сосновых лесонасаждений.

После проведен литературного обзора касающейся тематики выпускной квалификационной работы, с целью изучения современного состояния и продуктивности сосновых насаждений были заложены три пробные площади.

Материалы по исследованиям сосновых лесных насаждений собирались в полевой период 2018-2019 годов, в соответствии с программой и методикой сбора материала, составленного научным руководителем доцентом Гибадуллиным Р.З. Работы по изучению растительности и почв сосновых лесных насаждений проводились в три периода: подготовительный, полевой и камеральный.

Подготовительный период. В подготовительный период нами производилось изучение растительности, почвенного покрова и природных

условий Предкамья Республики Татарстан на основе материалов лесоустроительных отчётов, предшествующих почвенных исследований, а также имеющейся научной литературы. Изучались план организации и развития лесного хозяйства; таксационное описание насаждений; план – планшет лесного массива; анализ почвенных очерков и картографических материалов района, республики. По плану лесонасаждений мы заранее определили места закладки пробных площадей.

Для полевых работ определялся состав бригады. Члены бригады заранее были ознакомлены программой и методиками исследований. Был проведён инструктаж по технике безопасности при проведении полевых и лабораторных научных исследований. Тщательно подготавливалось полевое оборудование для изучения растительности и почв.

Полевой период. В лесных фитоценозах закладка пробных площадей производилось в соответствии ОСТ 56-69-83 «Пробные площади лесоустроительные, методы закладки». От квартальных просек, дорог, открытых стен леса отступали (по возможности) не менее чем на 50 м. На пробной площади все части были однородны по таксационным показателям и интенсивности ведения хозяйства в них. Пробные площади (ПП) заложили в древостоях различного возраста и с полнотой более 0.7. Размер пробной площади охватывал не менее 200 деревьев основного элемента леса. Во время исследований пробную площадь ограничили визирами с помощью угломерного инструмента, по краям ставили вешки. По периметру пробную площадь промерили мерной лентой. Пробные площади привязали к квартальной сети.

Затем был составлен схематический чертеж пробной площади в масштабе 1:1000. Здесь мы указали привязку к квартальной сети, румбы промеров линий, подсчитали площадь пробы.

На пробной площади провели изучение лесоводственно-таксационных показателей насаждений. Вначале определили расстояние между рядами и в

ряду, затем производился сплошной пересчет деревьев по 2 см ступеням толщины, по породам. При этом мы разделяли деревья на деловые, полуделовые, дровяные, сухостойные и делали мелом отметки. Далее определили высоты деревьев преобладающих ступеней толщины (15-16 деревьев).

Во время научных исследований мы также описывали возобновление древесных пород. К всходам относятся деревца до 10 см высоты, а к подросту - деревья выше 10 см. При общей характеристике подроста и всходов необходимо указать их состав, происхождение, возраст, количество, высоту, характер распределения, состояние жизнеспособности. При наличии подлеска проводят его описание с указанием состава, количества, высоты, характера распределения по площади, состояния жизнеспособности. Для описания травяного покрова использовали метод Друде (табл.3.1). При этом определяли и общую степень покрытия поверхности травяной растительностью.

Таблица 3.1

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

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

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.

Изучали почвенные условия произрастания хвойных пород. 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. Внесли данные по местоположению разреза, дали характеристику макрорельефа, мезорельефа и микрорельефа.

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

Камеральная обработка данных. В камеральных условиях производилось вычисление таксационных показателей хвойных 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.

Лесорастительную оценку почв производили по морфологическим свойствам.

### 3.2.2. Общая характеристика объектов исследования

Объектом наших исследований являются сосновые лесные насаждения произрастающих в условиях Илетьского участкового лесничества Республики Татарстан. Насаждения представлены сосновыми культурами различного возраста.

Пробные площади были заложены на распространенных типах рельефа на территории лесничеств, распространенных типах сосновых лесов. Исследованиями установлено, что под сосновыми насаждениями развиты коричнево-бурые лесные типичные и серые лесные почвы. В территориальном отношении пробные площади расположены в Ислейтарском лесничестве.

Приведём общую характеристику насаждений и почв изученных лесов.

**Пробная площадь №1** заложена в сосняке лещиново-разнотравном. Это культуры сосны обыкновенной 75 летнего возраста. Класс бонитета сосны Ia. Почва – серая лесная тяжелосуглинистая на облессованных суглинках. Тип лесорастительных условий – Д<sub>2</sub>.

**Пробная площадь №2** заложена в культурах из сосны обыкновенной, произрастающих на коричнево-бурых лесных тяжелосуглинистых почвах. Это культуры сосны 65 летнего возраста. Класс бонитета сосны Ia. Тип лесорастительных условий – Д<sub>2</sub>. Тип леса - сосняк рябиново-разнотравный.

**Пробная площадь №3** заложена в сосняке рябиново-разнотравном, сформированном на коричнево-бурой лесной тяжелосуглинистой почве. Возраст культур - 52 лет. Класс бонитета сосны I. Почва – коричнево-бурая лесная тяжелосуглинистая на элювии пермских пород. Тип лесорастительных условий – Д<sub>2</sub>.

Почвы развиты на богатых элементами питания почвообразующих породах – облессованных суглинках и элювии пермских пород. Нами выбраны сосновые фитоценозы 50 летнего и выше возраста, когда формируются более устойчивые экосистемы с своим микроклиматом и присущими им биоразнообразием растительности и фауны.

### 3.3. Результаты исследований и их анализ

#### 3.3.1. Лесоводственно-таксационная характеристика сосновых насаждений

Предкамье Республики Татарстан представляет собой территорию с ярко выраженным эрозионным рельефом, с присущими ему процессами эрозии и оврагообразования. Объектом исследования являются сосновые насаждения выше 40 лет. Пробные площади были заложены на распространенных типах леса и элементах рельефа, которые выделяются на территории Ислейтарского лесничества.

Приведём общую характеристику насаждений и почв изученных сосняков пробных площадей. Сопряженность типов леса и типов почв приведены в табл.3.2.

Таблица 3.2

Лесные биогеоценозы пробных площадей

| №<br>П<br>П | Тип леса                            | Элемент<br>рельефа                                 | Почва                                               | Почвообраз<br>ующая<br>порода      | Тип<br>лесорастите<br>ль-<br>ных<br>условий |
|-------------|-------------------------------------|----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|------------------------------------|---------------------------------------------|
| 1           | Сосняк<br>лещиново-<br>разнотравный | Склоновая<br>поверхность<br>северной<br>экспозиции | Серая лесная<br>тяжелосуг-<br>линистая              | Облессован<br>ный<br>суглинок      | Д <sub>2</sub>                              |
| 2           | Сосняк<br>рябиново-<br>разнотравный | Ровная<br>поверхность<br>водораздела               | Коричнево-<br>бурая лесная<br>тяжелосугли<br>нистая | Карбонатны<br>е пермские<br>породы | Д <sub>2</sub>                              |
| 3           | Сосняк<br>рябиново-<br>разнотравный | Ровная<br>поверхность<br>водораздела               | Коричнево-<br>бурая лесная<br>тяжелосугли<br>нистая | Карбонатны<br>е пермские<br>породы | Д <sub>2</sub>                              |

Исходя из общей характеристики лесонасаждений пробных площадей видно, что хвойные экосистемы, сформированные культурами сосны обыкновенной произрастают на серых лесных тяжелосуглинистых и коричнево-бурых лесных тяжелосуглинистых почвах. Почвы развиты на богатых элементами питания почвообразующих породах – облессованных суглинках и карбонатных пермских породах. Тип лесорастительных условий богатый: Д<sub>2</sub> - свежая дубрава.

В ходе изучения сосновых насаждений искусственного происхождения региона нами выделены следующие типы леса: сосняк лещиново-разнотравный, сосняк рябиново-разнотравный.

**Сосняк лещиново-разнотравный (пробная площадь 1)** изучен в Илетьском участковом лесничестве Ислейтарского лесничества. Происхождение сосновых насаждений искусственное. Состав древостоя 10С. Возраст сосны обыкновенной - 75 лет. Класс бонитета - Ia. Средний диаметр 32,1, а средняя высота 27,8 м.

Деревья сосны обыкновенной здоровые, прямоствольные, полнодревесные, но имеются единичные сухостойные деревья. Пробной площади присуще захламлиенность.

Подрост представлен вязом шершавым, изредка липой. В подлеске произрастает лещина обыкновенная, крушина ломкая, клён остролистный. В травяном покрове произрастает малина обыкновенная, щитовник мужской, чистотел большой, молочай, земляника лесная, копытень европейская, крапива двудомная, будра плющевидная.

Сосняк лещиново-разнотравный произрастает на серой лесной тяжелосуглинистой почве на облессованных суглинках. Тип лесорастительных условий – Д<sub>2</sub>.

Пробная площадь 2 была заложена в **сосняке рябиново-разнотравном**. Сосновые насаждения – искусственного происхождения. Элемент рельефа – ровная поверхность водораздела. Состав древостоя 10С.

Возраст культур 64 года. Класс бонитета сосны Ia. Средний диаметр 28,7, средняя высота 26,2 м.

Деревья сосны здоровые, полнодревесные и прямоствольные, выявлены единичные сухостойные, искривленные и поваленные деревья. В прикомлевой части стволов сосны обнаружены лишайники. В подросте произрастают дуб черешчатый, липа мелколистная. В подлеске встречаются рябина обыкновенная, клён остролистный, черемуха обыкновенная, крушина ломкая, яблоня лесная, шиповник собачий.

Живой напочвенный покров представлен малиной обыкновенной, крапивой двудомной, будрой плющевидной, щитовник мужской, чистотел большой. Сосновый фитоценоз произрастает на коричнево-бурой лесной тяжелосуглинистой почве на карбонатных пермских породах. Это суглинистый бурозём.

На ровной поверхности водораздела выделена **пробная площадь 3**. Тип леса - **сосняк рябиново-разнотравный**. Почвы - коричнево-бурая лесная тяжелосуглинистая почва на карбонатных пермских породах.

Состав древостоя 10 С, возраст 52 года. Класс бонитета I. Средний диаметр 21,8, а средняя высота 20,4 м.

Санитарно-лесопотологическое состояние сосновых насаждений: двuverшинность и кривоствольность. В подлеске встречаются клён остролистный, рябина, калина, возобновление сосны, шиповник, вяз, дуб. Подлесок средней густоты.

Живой напочвенный покров представлен:

земляникой, молочай, ясмeник, мятлик, камнеломка, рeпешок, колоколь персикoлистный, гравилат, щавель. Степень покрытия травами 10-15%. Тип лесорастительных условий – Д<sub>2</sub>.

Проведены вычисления таксационных показателей древостоев сосновых насаждений пробных площадей. Данные анализа приведены в табл.2.3

Из данных таблицы видно, что изученные сосновые культуры имеют III-IV классы возраста, произрастают по продуктивности по I-Ia классу бонитета. Они одноярусные, чистые по составу. Средний диаметр насаждений варьирует в пределах от 21,8 до 32,1 см, а средняя высота - в пределах от 20,4-27,8 до 27,6 м. Сумма площадей сечения составляет 32,6-39,7 м<sup>2</sup>/га, а запас древесины сосны на пробных площадях равна 265,7-388,2 м<sup>3</sup>/га.

Таблица 3.3

Таксационная характеристика сосновых насаждений  
пробных площадей

| Пробная площадь | Ярус | Состав | Порода | Возраст, лет | Средний диаметр, см | Средняя высота, м | Класс бонитета | Абс. полнота древостоя, м <sup>2</sup> /га | Запас древостоя, м <sup>3</sup> /га |
|-----------------|------|--------|--------|--------------|---------------------|-------------------|----------------|--------------------------------------------|-------------------------------------|
| 1               | 1    | 10С    | С      | 75           | 32,1                | 27,8              | Ia             | 39,7                                       | 388,2                               |
| 2               | 1    | 10С    | С      | 64           | 28,7                | 26,2              | Ia             | 35,9                                       | 356,8                               |
| 3               | 1    | 10С    | С      | 52           | 21,8                | 20,4              | I              | 32,6                                       | 265,7                               |

Нами проведён анализ распределения деревьев сосны обыкновенной по ступеням толщины на пробных площадях. Исследования показывают, что в более старшем возрасте деревья сосны по диаметру в насаждениях имеют кривую нормального распределения. Вычисление статистических параметров производилось по следующим формулам:

1) средняя арифметическая:

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

2) среднее квадратическое отклонение:

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

3) ошибка средней арифметической

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

4) показатель точности:

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

5) коэффициент варьирования:

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

6) критерий достоверности Стьюдента:

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

Проведено исследование статистических показателей распределения деревьев сосны обыкновенной по диаметру в насаждениях пробных площадей. Результаты анализа показывают, что

- ошибка среднего распределения деревьев сосны обыкновенной по диаметру составляет 0,28-0,32 см;
- среднее квадратическое отклонение равно 3,78-3,82;
- коэффициент изменчивости диаметра деревьев сосны колеблется от 18,5 до 21,1%;
- точность опыта при проведении таксационных исследований равна 1,5-1,6%.

Таблица 3.4

Распределение деревьев сосны по ступеням толщины  
на пробной площади 3

| Количество<br>учтенных<br>деревьев,<br>шт / % | Ступени толщины, см |     |                                                   |      |      |                                         |      |      |                            |     |     |
|-----------------------------------------------|---------------------|-----|---------------------------------------------------|------|------|-----------------------------------------|------|------|----------------------------|-----|-----|
|                                               | 10                  | 12  | 14                                                | 16   | 18   | 20                                      | 22   | 24   | 26                         | 28  | 30  |
| 230                                           | 4                   | 11  | 18                                                | 29   | 30   | 39                                      | 33   | 28   | 20                         | 16  | 2   |
| 100                                           | 1,8                 | 4,8 | 7,9                                               | 12,8 | 12,3 | 17,2                                    | 14,1 | 12,3 | 8,8                        | 7,0 | 0,9 |
| Статистические показатели                     |                     |     |                                                   |      |      |                                         |      |      |                            |     |     |
| Средний диаметр,<br>$M \pm m$                 |                     |     | Среднее<br>квадратическое<br>отклонение, $\sigma$ |      |      | Коэффициент<br>изменчивости,<br>$V, \%$ |      |      | Точность опыта,<br>$P, \%$ |     |     |
| $20,9 \pm 0,32$                               |                     |     | 3,78                                              |      |      | 18,5                                    |      |      | 1,6                        |     |     |

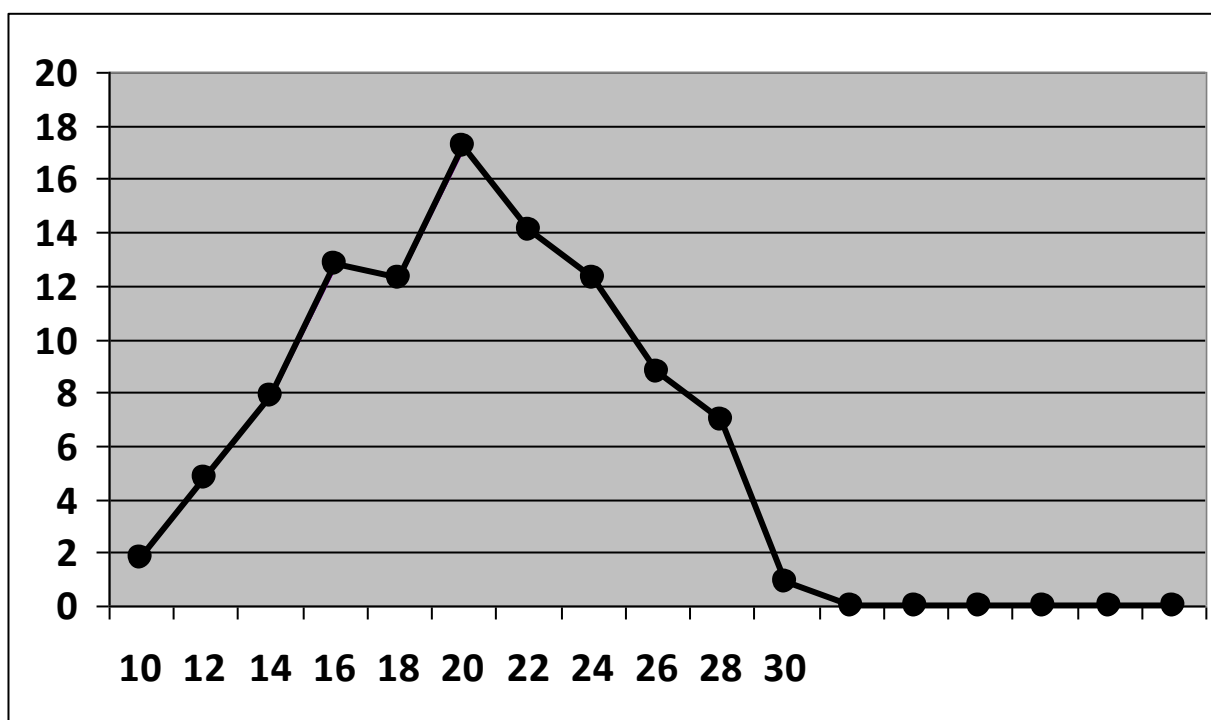


Рис.3.5. Распределение деревьев сосны по ступеням толщины на пробной площади 2,%

Изученные нами сосновые фитоценозы являются хранилищем биологического разнообразия растений в регионе. В современных условиях, при возрастании антропогенного пресса на лесные экосистемы, сохранение биологического разнообразия растений и животных становится важнейшей экологической задачей в исследуемом регионе.

Дана оценка флористического состава изученных сосновых фитоценозов лесостепи Предволжья. Разнообразие видов растений зависит от экспозиции склонов рельефа, почвенных условий и природно-климатических факторов.. Было выявлено 7 видов древесных, 7 видов кустарниковых и 27 видов травянистых растений. В табл.2.6 приведен список видов растений, зафиксированных в ходе исследований.

Таблица 3.5

Список видов растений,  
выявленные на пробных площадях

| №п/п | Русское название         | Латинское название                  |
|------|--------------------------|-------------------------------------|
| 1    | Берёза повислая          | <i>Bétula péndula</i>               |
| 2    | Бересклет бородавчатый   | <i>Euonymus verrucosus</i>          |
| 3    | Будра плющевидная        | <i>Glechóma hederácea</i> L.        |
| 4    | Герань лесная            | <i>Geranium silvaticum</i> L.       |
| 5    | Горошек мышиный          | <i>Vicia cracca</i>                 |
| 6    | Жимолость обыкновенная   | <i>Lonicera xylosteum</i> L.        |
| 7    | Звездчатка ланцетовидная | <i>Stellaria holostea</i>           |
| 8    | Зверобой продырявленный  | <i>Hypericum perforatum</i>         |
| 9    | Злаковые или мятликовые  | <i>Gramíneae</i> или <i>Poáceae</i> |
| 10   | Иван-чай узколистный     | <i>Chamerion angustifolium</i> (L.) |
| 11   | Клен остролистный        | <i>Acer platanoides</i>             |
| 12   | Крапива двудомная        | <i>Urtica dioica</i> L.             |
| 13   | Крушина ломкая           | <i>Frangula alnus</i>               |

|    |                                |                                |
|----|--------------------------------|--------------------------------|
| 14 | Купена мелкоцветковая          | <i>Polygonatum multiflorum</i> |
| 15 | Лещина обыкновенная            | <i>Corylus avellana</i>        |
| 16 | Липа мелколистная              | <i>Tilia cordata</i>           |
| 17 | Лишайники                      | Lichenes                       |
| 18 | Лютик едкий                    | <i>Ranunculus acris</i>        |
| 19 | Малина обыкновенная            | <i>Rubus idaeus</i>            |
| 20 | Молочай                        | <i>Euphorbia</i> L.            |
| 21 | Мятлик обыкновенный            | <i>Poa trivialis</i>           |
| 22 | Одуванчик лекарственный        | <i>Taraxacum officinale</i>    |
| 23 | Осина, тополь дрожащий         | <i>Populus tremula</i>         |
| 24 | Осока волосистая               | <i>Carex pilosa</i>            |
| 25 | Пижма обыкновенная             | <i>Tanacetum vulgare</i>       |
| 26 | Полынь горькая                 | <i>Artemisia absinthium</i> L. |
| 27 | Пырей ползучий                 | <i>Elytrigia repens</i>        |
| 28 | Репешок обыкновенный           | <i>Agrimonia eupatoria</i>     |
| 29 | Розга золотистая               | <i>Solidago virgaurea</i>      |
| 30 | Рябина обыкновенная            | <i>Sorbus aucuparia</i>        |
| 31 | Сныть обыкновенная             | <i>Aegopodium podagraria</i>   |
| 32 | Сосна обыкновенная             | <i>Pinus sylvestris</i>        |
| 33 | Черемуха обыкновенная          | <i>Padus avium</i>             |
| 34 | Чистотел большой               | <i>Chelidonium majus</i>       |
| 35 | Шиповник собачий, Роза собачья | <i>Rosa canina</i>             |
| 36 | Щитовник мужской               | <i>Dryopteris filix-mas</i>    |
| 37 | Яблоня лесная                  | <i>Malus sylvestris</i>        |
| 38 | Ясменник пахучий               | <i>Asperula odorata</i>        |

### **3.3.2. Характеристика санитарного состояния сосновых насаждений**

В работе дана характеристика санитарного состояния насаждений сосны обыкновенной в районе исследований.

Состояние дерева определяется по комплексу признаков: цвету и густоте кроны, приросту по диаметру и высоте, наличию сухих ветвей, состоянию коры и древесины. Эти показатели зависят от соответствия требований деревьев данной древесной породы условиям их произрастания, от их поврежденности вредителями и пораженности болезнями, характера и степени неблагоприятного воздействия на них природных и антропогенных факторов.

Оценка состояние деревьев и насаждений проводится при лесопатологическом обследовании насаждений и лесоустройстве, при оценке роли вредителей и болезней в лесах, при определении целесообразности назначения и выборе санитарно оздоровительных и лесохозяйственных мероприятий.

Санитарное состояние лесов Республики Татарстан определяется комплексом природных и антропогенных факторов, наиболее важным из которых является смена засушливых и влажных периодов. Ухудшению общего санитарного состояния лесов Республики Татарстан в последние годы способствуют усиление рекреационной нагрузки, слабое освоение расчетной лесосеки по мягколиственному хозяйству. Это ведет к накоплению перестойных фауных насаждений и захламленности лесов, возникновению лесных пожаров, массовому размножению лесных вредителей, болезней древесных и кустарниковых пород. Валёж в хвойных насаждениях республики представлен в основном естественным отпадом. Леса Татарстана являются зоной периодических массовых вспышек опасных вредителей хвойных и лиственных насаждений.

Неблагоприятные погодные условия (сильный ветер), засуха 2010 года, пожары и антропогенные факторы стали причинами гибели хвойных лесных насаждений по Республике Татарстан. К ослаблению насаждений приводят болезни леса. Значительные показатели общего и текущего отпада наблюдаются и в сосняках. Сосна является наиболее повреждаемой породой насекомыми-вредителями. Хвоегрызущие насекомые нарушают нормальный водообмен и ассимиляцию, что ведет к потере прироста и устойчивости древостоя. Это может привести к отмиранию деревьев и заселению их стволовыми вредителями.

Данные табл.3.6 показывают, что в культурах всех пробных площадей абсолютно преобладают здоровые деревья – без признаков ослабления (52-70%). Наиболее устойчивым оказалось насаждение сосны пробной площади 3. Доля ослабленных деревьев в изученных сосновых древостоях варьирует в пределах 11-17%.

В сосняке пробной площади 2 встречается и ветровал. В насаждениях встречаются следующие пороки: сухостволие, валеж, двувершинность, суховершинность, кривостволие.

Таблица 3.6

Распределение деревьев сосны обыкновенной на пробных площадях  
по категориям состояния

| №<br>ПП | Категория состояния деревьев, их количество в % |                  |                       |                |                                          |                                        |
|---------|-------------------------------------------------|------------------|-----------------------|----------------|------------------------------------------|----------------------------------------|
|         | без<br>признаков<br>ослабления                  | ослаблен-<br>ные | сильно<br>ослабленные | усыхаю-<br>щие | сухостой<br>текущего<br>года<br>(свежий) | сухостой<br>прошлых<br>лет<br>(старый) |
| 1       | 52                                              | 17               | 13                    | 9              | 4                                        | 5                                      |
| 2       | 65                                              | 11               | 9                     | 7              | 5                                        | 3                                      |
| 3       | 70                                              | 14               | 6                     | 5              | 2                                        | 3                                      |

В хвойных насаждениях развиты различные болезни растений, развивающие вследствие воздействия вредных биотических и абиотических факторов. Из-за болезней древесных пород снижается продуктивность лесов.

Для защиты лесных насаждений проводят санитарно-оздоровительные мероприятия. Целесообразно проведение санитарных рубок. Основной причиной назначения санитарных рубок являются ураганные ветра 2007-2008 г.г., болезни леса. Профилактические мероприятия направлены на поддержание устойчивости лесов. Проводятся наземные истребительные меры, профилактические биотехнические мероприятия: изготовление гнездовий, ремонт гнездовий, огораживание муравейников и т.д.

Наиболее высоким количеством усыхающих деревьев выделяются чистые сосновые культуры. Поэтому, при проектировании лесных культур важно создавать смешанные насаждения.

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

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

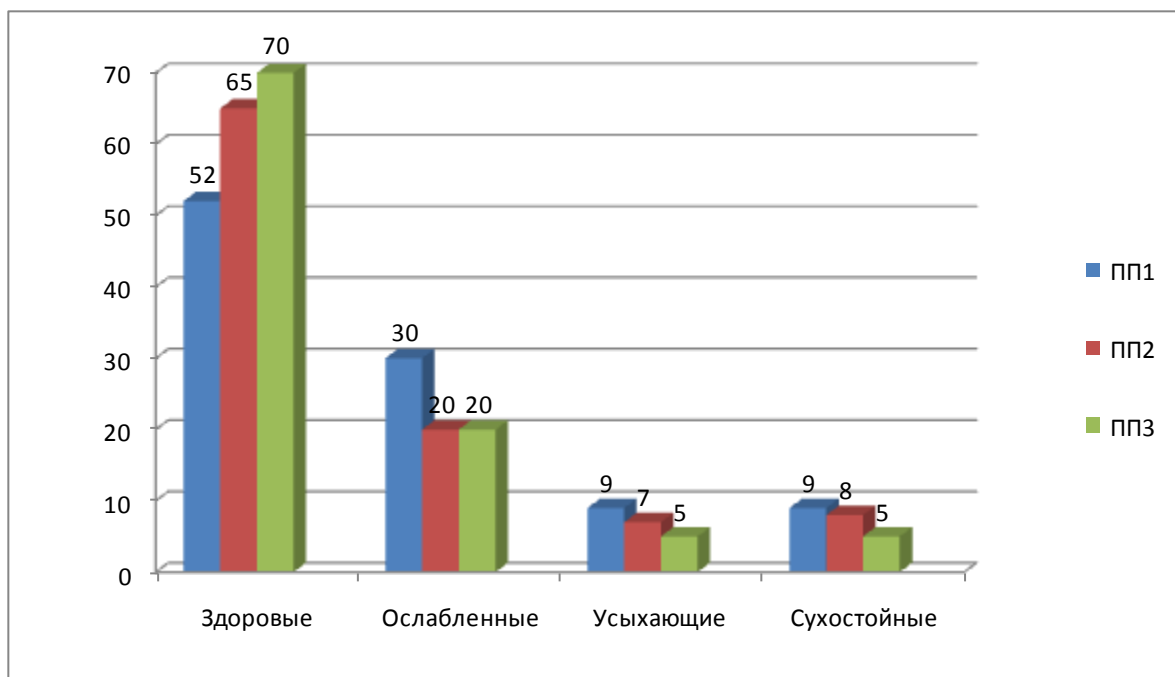


Рис.3.6. Распределение деревьев сосны обыкновенной по объединенным категориям состояния, %

Из рис.3.6. видно, что наибольшей устойчивостью выделяется сосновое насаждений пробной площади 3.

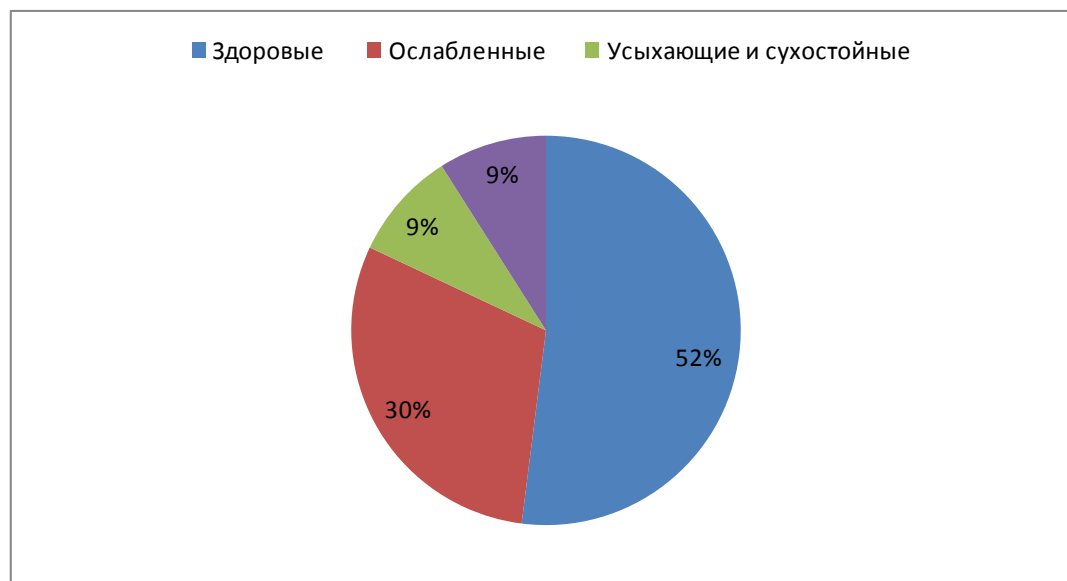


Рис.3.7. Распределение деревьев сосны обыкновенной ПП1 по объединенным категориям состояния, %



Рис.3.8. Распределение деревьев сосны обыкновенной ПП2 по объединенным категориям состояния, %

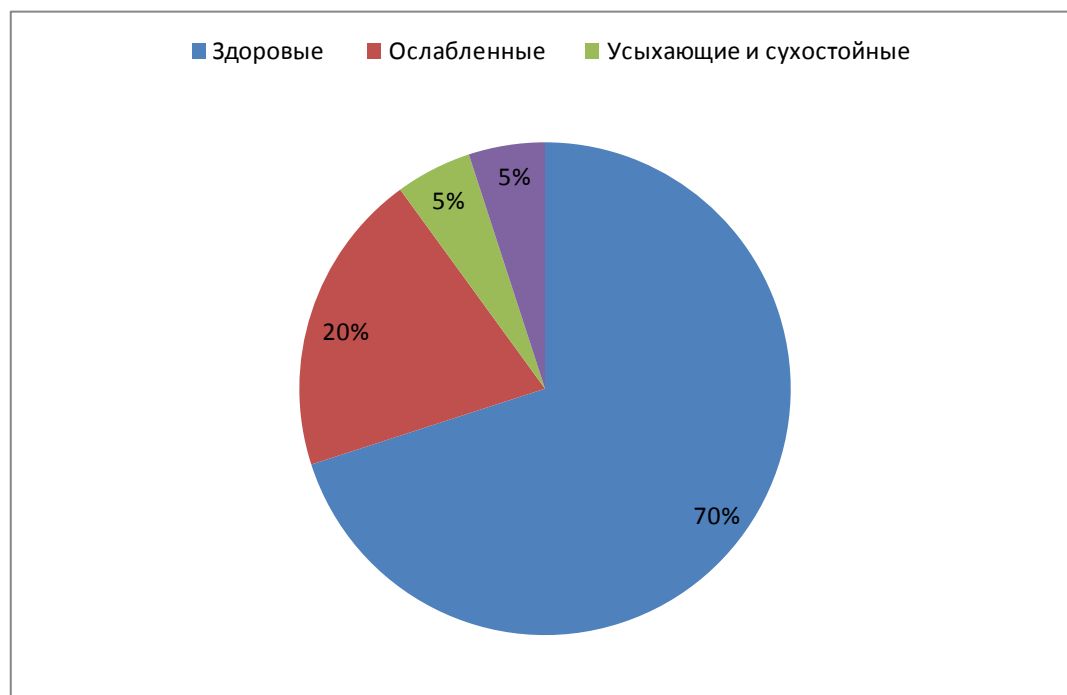


Рис.3.9. Распределение деревьев сосны обыкновенной ПП3 по объединенным категориям состояния, %

В насаждениях сосны обыкновенной пробных площадей преобладают здоровые деревья (без признаков ослабления) – 51-70%. На пробной площади №3 доля здоровых деревьев составляет 70%.

Доля ослабленных и сильноослабленных деревьев дуба в изученных древостоях составляет 11-17 %, а количество усыхающих и сухостойных деревьев 6-13%. Наилучшей устойчивостью обладают древостои сосны пробной площади №3, где количество деревьев без признаков ослабления составляет 70%, а усыхающих и сухостойных - 10 %.

В древостоях сосны пробной площади 1 характерно наименьшее количество здоровых (52%) и наибольшее количество сухостойных и усыхающих (18%) деревьев. В дальнейшем, по-видимому, будет наблюдаться тенденция увеличения доли усыхающих деревьев. На пробной площади 2 количество здоровых деревьев составляет 65%, а усыхающих и сухостойных – 15%. Таким образом, различное санитарное состояние сосновых древостоев свидетельствует о различных условиях произрастания деревьев, их функционирования.

### 3.3.3. Почвенные условия произрастания сосновых фитоценозов

Почва наряду с климатом — важнейший фактор, определяющий существование леса. В свою очередь лес формирует лесную подзолистую почву. Из почвы древесно-кустарниковые породы берут значительную часть веществ, идущих на построение организма: минеральные питательные вещества (соединения азота, фосфора, калия и других элементов), а также микроэлементы. Деревья, кустарники, травы, мхи, отмирая, входят в состав органического вещества почвы. При его разложении образуется перегной, или гумус, который определяет плодородие почвы.

Свойства почвы определяются механическим составом грунта, на котором она образуется (песок, супесь, суглинок или глина), климатическими условиями, характером растительности и другими факторами. От механического состава почвы зависит и породный состав лесов.

Серые лесные почвы занимают значительные площади в лесных экосистемах Республики Татарстан, развиваясь под пологом как лиственных, так и хвойных фитоценозов, преимущественно с разнотравным и пышным напочвенным покровом.

В Среднем Поволжье серые лесные почвы исследовали И.В.Тюрин (1933, 1939), А.М.Мясникова (1931), М.Г.Шендриков (1934), М.А.Винокуров (1962), А.В. Колоскова (1962, 1968), К.Ш.Шакиров и П.А.Арсланов (1982), В.Н.Смирнов (1968), А.Х.Газизуллин (1993), А.Т.Сабиров (2000) и др. Однако и на сегодняшний день вопросы генезиса, оценки плодородия, экологической роли и рационального использования серых лесных почв Среднего Поволжья остаются актуальными.

Согласно «Классификации и диагностики почв СССР» (1977) серые лесные почвы определяют в самостоятельный почвенный тип, включающий 3 подтипа: светло-серые, серые и темно-серые. Этому же мнению придерживаются и многие ученые (А.А.Роде, В.Н.Смирнов, 1972; Б.Г.Розанов,

Т.И.Евдокимова, 1989; И.С.Куричев, 1989; В.В.Добровольский, 1989 и др.). А.В.Колоскова (1968), К.Ш.Шакиров и П.А.Арсланов (1982) серые лесные пестроцветные почвы, развитые на коренных пермских породах Среднего Поволжья, предложили выделять в самостоятельный тип, назвав их коричнево-серыми лесными. Исследования, проведенные под руководством проф. А.Х.Газизуллина, показали, что в условиях автоморфного ландшафта на красноцветных пермских породах Среднего Поволжья и Предуралья развиваются почвы буроземного профиля, отнесенные к типу коричнево-бурых лесных почв (Газизуллин, 1993, 1995; Газизуллин, Сабиров, 1997а, 1997б).

Серые лесные почвы имеют широкое распространение в Предкамье Республики Татарстан. Характерными для серых лесных почв считается протекание следующих процессов: гумусонакопление, выщелачивание, оглинивание и особенно лессиваж.

Серые лесные почвы нами выявлены в сосновых биогеоценозах пробной площади 1.

Макроморфологическую характеристику серых лесных почв рассмотрим на примере типичного разреза 1, заложенного под пологом сосняка лещиново-разнотравного в Свияжском участковом лесничестве Предволжья Республики Татарстан. Рельеф – склоновая поверхность северной экспозиции. Строение профиля почвы:

АО 0-3 см. Лесная подстилка бурая, рыхлого сложения, свежая, состоящая преимущественно из опада хвои, веточек, трав, со множеством мелких корней, среднеразложившаяся, типа модер; переход в следующий горизонт заметный.

А1 3-21 см. Гумусовый горизонт, серый с темным оттенком, рыхлый с обилием корней растений, свежий, тяжелосуглинистый, зернисто-мелкокомковатой структуры; переход в следующий горизонт постепенный.

A1A2 21-36 см. Переходный горизонт серого цвета, свежий, мелкокомковато-пластинчатый, корней меньше, слабоуплотненный, тяжелосуглинистый; переход постепенный.

A2B 36-48 см. Переходный горизонт буровато-серой окраски, плотноватый, свежий, с выраженной ореховатой структурой, тяжелосуглинистый, встречаются корни и корневины; переход постепенный.

Bt1 48-81 см. Иллювиальный горизонт серовато-бурой окраски, плотный, свежий, тяжелосуглинистый, ореховато-призматический, по трещинам видны глянцеватые пленки на структурных отдельностях, затеки гумуса, имеются корни, корневины; переход постепенный.

Bt2 81-103 см. Иллювиальный горизонт коричнево-бурой окраски, свежий, ореховатой структуры, плотный, легкоглинистый, имеются корни, корневины, обильные темно-коричневые глянцеватые пленки по граням структурных агрегатов, имеются гумусовые затеки; переход постепенный.

BC 103-141 см. Переходный горизонт бурой окраски с желтым оттенком, почти бесструктурный, свежий, встречаются слабые затеки гумуса, пронизан мелкими корнями, встречаются корневины, тяжелосуглинистый; переход постепенный.

C1 141-212 см. Материнская порода желтовато-бурой окраски, облессованный тяжелый суглинок, плотный, свежий, слабопористый, имеются мелкие корни. Вскипание от соляной кислоты отсутствует. Грунтовые воды не обнаружены.

Почва соснового биогеоценоза – серая лесная тяжелосуглинистая на облессованных суглинках.

Характерные морфологические признаки серых лесных почв:

выраженный и дифференцированный на генетические горизонты почвенный профиль; гумусовый горизонт A1 имеет зернисто-мелкокомковатую структуру, переходящую на ореховатую и ореховато-призматическую в нижних горизонтах. Здесь присуще глубокое проникновение корней деревьев, гумусовых затеков, наличие частых корневин; облессованный суглинок с желтым оттенком.

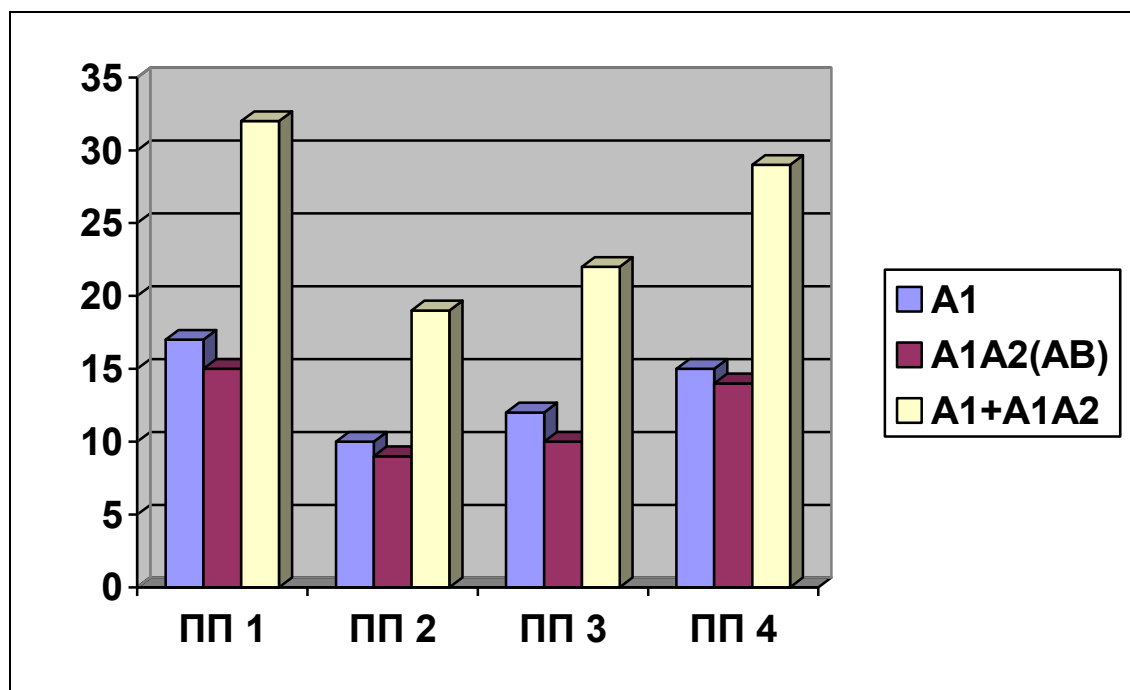


Рис.3.10. Мощность гумусового горизонта A1 и гумусового слоя A1+A1A2 (AB) в почвах сосновых биогеоценозов

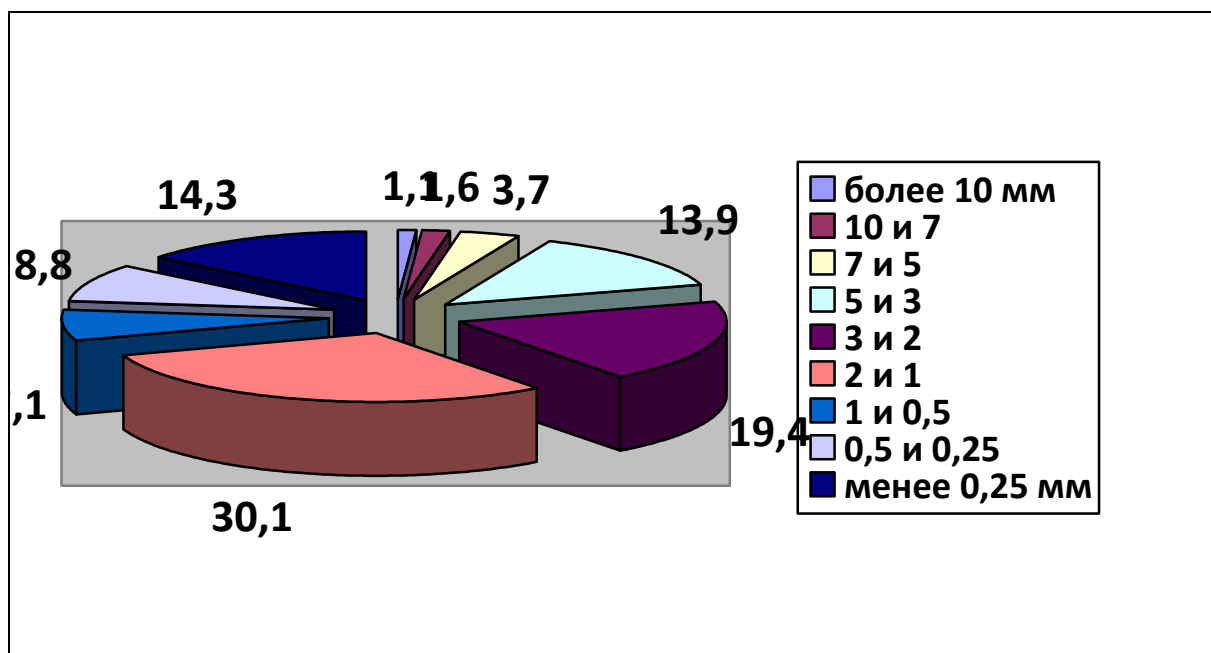


Рис. 3.11. Структурный состав горизонта A1 серой лесной почвы ПП 1

Проведено изучение физико-химических свойств серой лесной тяжелосуглинистой почвы разреза 1, а также определение гумуса в верхних горизонтах почвы разреза 2. Данные таблицы показывают, что содержание гумуса в верхнем горизонте серых лесных почв достигает до 7-9%. С глубиной происходит уменьшение содержания гумуса. Реакция pH солевой вытяжки по профилю почвы разреза 1 изменяется от слабокислой до сильнокислой. При этом более кислой реакцией обладают иллювиальные горизонты. Показатели гидролитической кислотности более высокие в лесной подстилке, где присуще наибольшее накопление органической массы. Перегнойно-аккумулятивные горизонты (гумусовые горизонты), которые насыщены органическими веществами, также обладают значительной гидролитической кислотностью: 5,7-7,0 мг.экв/100 г почвы.

В лесных биогеоценозах для произрастаний растений важным показателем является также содержание обменных оснований кальция и магния. Данный показатель в наибольшем количестве находится в лесной подстилке соснового насаждения: составляет 61,6 мг экв./100 г подстилки. В

гумусовом горизонте отмечено увеличение данного показателя вследствие биогенного накопления. Повышение обменных оснований присуще и материнской породе. В составе обменных оснований явно доминируют обменные катионы кальция.

Таблица 3.7

Физико-химические показатели серой лесной  
тяжелосуглинистой почвы ПП1 (по данным Галиуллина И.Р.)

| Горизонт<br>и глубина,<br>см | Гумус<br>поТю-<br>рину, % | pH<br>солево<br>й | Гидрол.<br>кислот. | Обменные основания |        |       | Насыщ.<br>основа-<br>ниями,<br>% |
|------------------------------|---------------------------|-------------------|--------------------|--------------------|--------|-------|----------------------------------|
|                              |                           |                   |                    | кальций            | магний | сумма |                                  |
|                              |                           |                   | мг.экв/100 г почвы |                    |        |       |                                  |
| АО 0-3                       | -                         | 5,6               | 23,4               | 40,4               | 21,2   | 61,6  | 72,5                             |
| A1 5-15                      | 7,2                       | 4,8               | 7,0                | 17,5               | 6,1    | 23,6  | 77,1                             |
| A1A223-33                    | 3,5                       | 4,4               | 5,7                | 12,9               | 3,4    | 16,3  | 74,1                             |
| A2B 37-47                    | 1,1                       | 4,5               | 5,9                | 10,9               | 3,3    | 14,2  | 70,6                             |
| Bt1 60-70                    | 0,7                       | 3,9               | 6,2                | 14,4               | 4,9    | 19,3  | 75,7                             |
| Bt2 87-97                    | 0,5                       | 4,2               | 6,0                | 19,3               | 5,3    | 24,6  | 80,4                             |
| BC117-127                    | -                         | 4,9               | 3,3                | 19,6               | 6,8    | 26,4  | 88,9                             |
| C 170-180                    | -                         | 5,3               | 2,0                | 22,7               | 6,5    | 29,2  | 93,6                             |

Исследованная серая лесная почва характеризуется высокой (реже средней) степенью насыщенности основаниями: данная величина составляет

70,6-93,6% . В нижней части профиля наблюдается повышение величин степени насыщенности основаниями.

По исследованиям Газизуллина А.Х. (2005), А.Х.Газизуллина и А.Т.Сабирова (2001) серые лесные почвы региона обогащены гумусовыми веществами, поглощенными основаниями, питательными веществами. Серые лесные и бурые лесные почвы с лесоводственной точки зрения обладают благоприятными физическими и физико-химическими показателями, высокими лесорастительными свойствами. Это позволяет формировать на данных почвах высокопродуктивные лесные экосистемы с богатым разнообразием растительности.

Бурые (серо-бурые) лесные почвы на полиминеральных песках, на двучленных наносах под широколиственными и хвойными лесами были изучены в Среднем Поволжье (Газизуллин, 1973, 1993; Газизуллин, Хасаншин, 1980, 1986, 1987; Хасаншин, 1981 и т.д.). Под пологом сосняка ПП2 и ПП3 выявлены бурые лесные супесчаные почвы на двучленных наносах (супесчаных и суглинистых).

Строение профиля почвы разреза 2:  $A_0=3(5)$  см +  $A_1=10$  см +  $AB=24$  см +  $B=56$  см +  $BC=84$  см +  $CD=124$  см. Характерные морфологические особенности: темно-бурая окраска верхних горизонтов переходит в серую нижних слоях почвенного профиля, близкое залегание суглинистой подстилающей породы, глубокое проникновение корней растений.

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

## 2.4. Выводы и предложения

1. Изученные сосновые лесные насаждения являются типичными для лесорастительных условий Предкамья. Они имеют искусственное происхождение и представлены следующими типами леса: сосняк лещиново-разнотравный, сосняк рябиново-злаковый, сосняк рябиново-разнотравный. Флористический состав сосняков представлен 5 видов древесных, 7 видов кустарниковых и 27 видов травянистых растений.

2. Сосновые насаждения искусственного происхождения, имеют III-IV классы возраста (51-74 года), высокую продуктивность: произрастают по I и Ia классам бонитета. Средний диаметр насаждений варьирует в пределах от 20,8 до 30,7 см, а средняя высота изменяется в пределах от 19,4 до 26,9 м. Запас древесины сосны на пробных площадях составляет 245,0- 357,6 м<sup>3</sup>/га. Изученные насаждения высокопродуктивные, имеют прямоствольные древостои с качественной древесиной.

3. В культурах всех пробных площадей абсолютно преобладают здоровые деревья – без признаков ослабления (51-72%). Наиболее устойчивым оказалось насаждение сосны пробной площади 1. Доля ослабленных деревьев в изученных сосновых древостоях варьирует в пределах 11-17%. В сосняке пробной площади 3 встречается и ветровал. В насаждениях встречаются сухостволье, валеж, двuverшинность, суховершинность, кривостволье.

4. Почвы сосновых биогеоценозов по генезису относятся к серым лесным и коричнево-бурым лесным почвам. Почвы изученных нами разрезов имеют рыхлое сложение верхних горизонтов, переходящую в плотное в нижних горизонтах. Серые лесные и коричнево-бурые лесные почвы имеют тяжелосуглинистый гранулометрический состав верхних горизонтов, хорошую водопрочную структуру. Почвы обогащены обменными основаниями, имеют высокое содержание гумуса (5-7,5%), обладают высокими лесорастительными свойствами.

5. Необходимо во время проводить все виды рубок ухода в сосновых насаждениях, защитить их от болезней и пожаров, что позволить сохранить эти уникальные лесные экосистемы.

Нами были изучены сосновые биогеоценозы в условиях Илетьского участкового лесничества Республики Татарстан. Исследованные сосновые фитоценозы сформированы с участием дуба, клена, липы, вяза, березы. В лесных биогеоценозах изучены флористический состав насаждений, продуктивность и состояние древостоев, почвенно-грунтовые условия произрастания растительности. Изученные сосновые экосистемы представлены следующими типами леса: сосняк рябиново-разнотравный, сосняк лещиново-разнотравный. Насаждения сосны обыкновенной произрастают по I-Ia классу бонитета, высокопродуктивные. Так, в зоне деятельности Ислейтарского лесничества сформировались различные экосистемы из сосны обыкновенной, которые являются местом хранения биологического разнообразия региона.

Сосновые насаждения являются уникальными экосистемами выполняющими почвозащитные, водорегулирующие, берегоукрепляющие, санитарно-оздоровительные, эстетические функции. Поэтому лесовосстановление и лесоразведение продуктивных и устойчивых сосновых фитоценозов с участием в составе липы, клёна, дуба, березы и других пород является важнейшей задачей, стоящая перед лесоводами и экологами республики.

Эффективным способом является создание лесных культур сосны обыкновенной с учетом их почвенных условий произрастания. Эффективно создавать смешанные сосновые культуры с лиственницей сибирской и елью обыкновенной.

При изучении хвойных фитоценозов целесообразно применять комплексные биогеоценологические исследования лесных экосистем с привлечением учёных различного направления: почвоведов, лесоводов, экологов, фитопатологов, ботаников и т.п.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Бажин О.Н. Особенности роста и продуктивность древостоев искусственных насаждений сосны и ели в разных почвенно-экологических условиях Предкамья Республики Татарстан: Автореферат, дис... канд. с.-х. наук. – Йошкар-Ола, 2004. - 23 с.
2. Булыгин Н.Е. Дендрология / Булыгин Н.Е., Ярмишко В.Т. – М.: МГУЛ, 2002.- 528 с.
3. Верхунов П.М. Морфология лесных насаждений. Йошкар-Ола. 1984.- 107 с.
4. Верхунов П.М., Черных В.Л. Таксация леса: учебное пособие. Йошкар-Ола: Марийский государственный технический университет, 2007.-396 с.
5. Выпускная работа бакалавра. Методические указания по структуре и оформлению выпускной работы направления 250100.62 «Лесное дело»/ Н.М. Ятманова, Н.А.Кузнецов, Л.Ю.Пухачёва – Казань: Издательство Казанского ГАУ, 2013.- 12 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. Буроземообразование и псевдооподзоливание в почвах лесов Среднего Поволжья и Предуралья:– Йошкар-Ола: Мар ГТУ, 1997. – 204 с.
9. Газизуллин А.Х., Сабиров А.Т. Экологические условия почвообразования Среднего Поволжья:– Йошкар-Ола: МарПИ, 1995.–100 с.

10. Гаянов А.Г. Леса и лесное хозяйство Татарстана. ГУП ПИК «Идел-Пресс», Казань, 2001. -240 с.
11. ГОСТ 16128-70. Пробные площади лесоустроительные. Метод закладки: Введ. 01.01.71.—М.:Изд-во стандартов, 1971.— 23 с.
12. Глушко С.Г. Лесная таксация. Выполнение лабораторных занятий: Учебно-методическое пособие.- Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2011. 155 с.
13. Глушко С.Г. Лесоустройство. Лесное картирование: Методические указания.- Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2011. 40 с.
14. Государственный доклад о состоянии природных ресурсов и об охране окружающей среды Республики Татарстан в 2010 году. – Казань, 2011. – 428с.
15. Желдак В.И., Атрохин В.Г. Закономерности роста древостоев. Новосибирск: Наука, 2003. 336 с
16. Ковязин В.Ф., Мартынов А.Н., Мельников Е.С. и др. Основы лесного хозяйства и таксация леса: Учебное пособие. – СПб.: Издательство «Лань», 2008.-384 с.
17. Колобов Н.В. Климат Среднего Поволжья.— Казань: Изд-во Казан.ун-та, 1968.— 252 с.
18. Курнаев С.Ф. Лесорастительное районирование СССР. - М.: Наука, 1973. - 204 с.
19. Курбанов Э.А., Воробьев О.Н. Лесоводство. Международное лесное хозяйство: учебное пособие.—2-е изд.— Йошкар-Ола: Марийский государственный технический университет, 2010.-232 с.
20. Лесной кодекс Российской Федерации. Комментарии: изд. 2-е, доп./Под общ.Ред. Н.В. Комаровой, В.П. Рощупкина, - М.: ВНИИЛМ, 2007- 856 с.
21. 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.

22. Мальков Ю.Г., Закамский В.А. Мониторинг лесных экосистем.- Йошкар-Ола: МарГТУ, 2006. - 212 с.
23. Мелехов И.С. Лесоведение: Учебник для вузов. - М.: Лесн.пром-сть, 1980. - 408 с.
24. Мелехов И.С. Лесоводство. 2-е изд. доп. испр.-М.:МГУЛ,2002-320 с.
25. Николайкин Н.И., Николайкина Н.Е., Мелехова О.П. Экология: учеб для вузов. – 4-е изд., испр. и доп. – М.: Дрофа,2005.– 622 [2] с.
26. ОСТ 56-69-83. Пробные площади лесоустроительные. Методы закладки.- М.: Изд-во ЦБНТИлесхоз, 1984.- 60 с.
27. Петров В.Н. Организация, планирование и управление в лесном хозяйстве: Учебное пособие. СПб.: Наука, 2010. 416 с.
28. Попова А.В., Черных В.Л. Таксация леса. Учебная практика: учебное пособие. Йошкар-Ола:Марийский государственный технический университет, 2009. – 264 с.
29. Пуряев А.С. Почвенно-экологические функции защитных лесных насаждений Предволжья Республики Татарстан: Автореф. дис. канд. биол. наук.- Казань., 2006.- 22 с.
30. Редько Г.И., Родин А.Р. и др. Лесные культуры. - М.: Агропромиздат, 1985. - 400 с.
31. Родин А.Р. Лесные культуры: Учебник для студ. спец. 260400. - М.:МГУЛ, 2006. - 268 с.
32. Сабиров 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.
33. Стратегия развития лесного хозяйства Республики Татарстан на период до 2018 года. Казань. 2010. – 71с.
34. Экология: экологический мониторинг лесных экосистем: учебное пособие / Е.М. Романов, О.В. Малюта, Д.Е. Конаков и др. – Йошкар-Ола: Марийский госудасртвенный технический университет, 2008. – 236 с.