

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Казанский государственный аграрный университет»

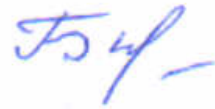
Факультет лесного хозяйства и экологии  
Кафедра «Таксация и экономика лесной отрасли»

**ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА**  
на соискание квалификации (степени) «бакалавр»

**ТЕМА: «ПОЧВЕННЫЕ УСЛОВИЯ ПРОИЗРАСТАНИЯ И  
ПРОДУКТИВНОСТЬ СОСНОВЫХ ДРЕВОСТОЕВ ТУКАЙСКОГО  
УЧАСТКОВОГО ЛЕСНИЧЕСТВА РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН»**

Направление подготовки: 35.03.01 «Лесное дело»  
Направленность (профиль): «Лесное хозяйство»

Обучающийся: Биктагирова Эндже Вильевна



подпись

Руководитель: Глушко Сергей Геннадьевич к.с.х.н., доцент

Ф.И.О.

ученое звание



подпись

Обсуждена на заседании кафедры и допущена к защите (протокол № 11 от 17  
июня 2020 г.)

И.о. зав. кафедрой: Губейдуллина Алсу Харисовна к.б.н., доцент

Ф.И.О.

ученое звание



подпись

Казань – 2020 г

## РЕФЕРАТ

**Ключевые слова:** лесные насаждения, лесоводственные и таксационные показатели, биологическое разнообразие, санитарное состояние древостоев, почвенные условия, продуктивность лесных насаждений.

Изучены лесные насаждения лесного предприятия Республики Татарстан. В полевых и лабораторных условиях определены лесоводственные и таксационные показатели лесных насаждений. Проведен сплошной пересчет деревьев на пробных площадях с разделением их на 6 категорий состояния. Дана оценка продуктивности и санитарного состояния древостоев основных лесообразующих пород. Выявлено биологическое разнообразие растений в лесных биогеоценозах. Обследованы почвенные условия произрастания лесных насаждений. Заложены полные почвенные разрезы с описанием морфологических признаков по генетическим горизонтам почв. В лабораторных условиях определены физические и физико-химические показатели почв. Дана оценка биологического разнообразия растений и лесорастительных свойств почв в изученных лесных биогеоценозах. Разработаны мероприятия по рациональному использованию почвенного плодородия, оптимизации создания лесных культур и повышению продуктивности и устойчивости лесных насаждений в районе исследования.

**Keywords:** forest stands, forestry and taxation indicators, biological diversity, sanitary condition of the stands, soil conditions, the productivity of forest stands

The forest stands of the forest enterprise of the Republic of Tatarstan were studied. In the field and laboratory conditions, forestry and taxation indicators of forest stands were determined. A complete enumeration of trees in the trial plots with their division into 6 categories of condition. An assessment is made of the productivity and sanitary condition of the stands of the main forest-forming species. The biological diversity of plants in forest biogeocenoses was revealed. The soil conditions for the growth of forest stands were examined. Complete soil sections with a description of morphological characters along the soil genetic horizons are laid. In laboratory conditions, the physical and physico-chemical parameters of soils are determined. An assessment of the biological diversity of plants and forest-growing properties of soils in the studied forest biogeocenoses is given. Measures have been developed for the rational use of soil fertility, optimizing the creation of forest crops and increasing the productivity and sustainability of forest stands in the study area.

## Содержание

|                                                                                                                            |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| ВВЕДЕНИЕ                                                                                                                   | 4  |
| 1.ОБЩАЯ ЧАСТЬ                                                                                                              | 5  |
| 1.1.Природные условия района                                                                                               | 5  |
| 1.1.1.Общие сведения о лесничестве                                                                                         | 5  |
| 1.1.2. Почвенно-климатические и лесорастительные условия                                                                   | 6  |
| 1.2.Характеристика лесного фонда                                                                                           | 8  |
| 1.2.1.Распределение лесного фонда по целевому назначению и категориям земель                                               | 8  |
| 1.2.2.Распределение покрытой лесом площади и запасов древесины по породам, классам возраста, классам бонитета и типам леса | 11 |
| 1.3. Выводы                                                                                                                | 17 |
| 2. СПЕЦИАЛЬНАЯ ЧАСТЬ                                                                                                       | 18 |
| 2.1. Состояние вопроса                                                                                                     | 18 |
| 2.2. Программа, методика и объекты исследований                                                                            | 23 |
| 2.2.1. Программа и методика исследований                                                                                   | 23 |
| 2.2.2. Общая характеристика объектов исследований                                                                          | 29 |
| 2.3. Результаты исследований и их анализ                                                                                   | 31 |
| 2.3.1.Продуктивность и состояние сосновых насаждений                                                                       | 31 |
| 2.3.1. Почвенные условия произрастания сосновых насаждений                                                                 | 42 |
| 2.4.Обеспечение безопасности жизнедеятельности при выполнении лесохозяйственных мероприятий                                | 50 |
| 2.5.Физическая культура на производстве                                                                                    | 56 |
| 2.6. Выводы                                                                                                                | 57 |
| ЗАКЛЮЧЕНИЕ                                                                                                                 | 58 |
| БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК                                                                                                   | 59 |

## ВВЕДЕНИЕ

Лес, в древостое которого главной лесообразующей породой является сосна называется сосновым лесом. Такие леса обозначаются как вечнозелёные и светлохвойные леса. Значение хвойных лесных фитоценозов очень велико. Хвойный лес является местом произрастания многих видов растений, приютом для зверей и птиц. Сосновый лес дает сырье для многих отраслей промышленности. Смола сосны обыкновенной необходима для производства канифоли, олифы, красок, скипидаров и др. 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 пополняет запасы грунтовых вод, питает реки.

Сосновые насаждения в Предкамье Республики Татарстан имеют широкое распространение. Различные типы сосновых лесов распространены и в Арском лесничестве. В регионе в основном они имеют искусственное происхождение. Сосновые биогеоценозы выполняют также важнейшие экологические функции в регионе, характеризуются разнообразной растительностью, животным миром. Древесина сосны обыкновенной широко используется 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 дипломной работы - оценка продуктивности, биоразнообразия растительности и лесорастительных свойств почв сосновых экосистем Арского лесничества Республики Татарстан.

## 1. ОБЩАЯ ЧАСТЬ

### 1.1. Природные условия района

#### 1.1.1. Общие сведения о лесничестве

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

Контора лесничества находится в поселке Урняк, расположенном в 20 километрах от ближайшей железнодорожной станции Арск и в 83 км от столицы РТ г. Казань. Протяженность территории лесничества с севера на юг – 48 км, с востока на запад – 60 км. Общая площадь лесничества по состоянию на 01.01.2008 г. составляет 30802 га. Тукайское участковое лесничество организовано в 1932 году. Леса, ранее находившиеся в ведении сельскохозяйственных организаций, составляют по Арскому лесничеству 364 га.

Таблица 1.1. - Распределение территории лесничества по муниципальным образованиям (площадь, га)

| № п/п                 | Наименование участковых лесничеств | Административный район | Общая площадь | Кроме того леса, ранее находившиеся в ведении с/х организаций |
|-----------------------|------------------------------------|------------------------|---------------|---------------------------------------------------------------|
| 1                     | Тукайское                          | Арский<br>Атнинский    | 11618<br>758  | 145                                                           |
| Итого:                |                                    |                        | 12376         | 145                                                           |
| 2                     | Балтасинское                       | Балтасинский           | 10505         | 219                                                           |
| 3                     | Сурнарское                         | Арский                 | 7921          |                                                               |
| Всего:                |                                    |                        | 30802         | 364                                                           |
| Всего по лесничеству: |                                    | Арский                 | 19539         | 145                                                           |
|                       |                                    | Балтасинский           | 10505         | 219                                                           |
|                       |                                    | Атнинский              | 758           |                                                               |
| Всего:                |                                    |                        | 30802         | 364                                                           |

### 1.1.2. Почвенно-климатические и лесорастительные условия

Территория лесничества расположена в Предкамье, которая находится в центральной части Среднего Поволжья. В регионе протекают такие крупные реки, как Волга, Вятка, Кама.

Климат района расположения Арского лесничества умеренно-континентальный с довольно продолжительной зимой. Лето сравнительно короткое, теплое. Характерны поздние весенние и осенние ранние заморозки, которые негативно влияют на рост и развитие растительности. Иногда встречаются и засушливые периоды. Преобладают ветры южных и западных направлений. Абсолютная максимальная температура  $+38^{\circ}\text{C}$  наблюдается в июне, а абсолютная минимальная температура  $-48^{\circ}\text{C}$  – в январе. Средняя температура за год составляет  $+2.3^{\circ}\text{C}$ .

Наибольшее количество осадков наблюдается в летний период. Годовое количество осадков составляет 435 мм. Относительная влажность воздуха в течение года варьируют от 48 до 88 %. Средняя скорость преобладающих ветров составляет 3-5 м/с. Климат района расположения предприятия благоприятен для успешного произрастания местных древесных и кустарниковых пород, что подтверждается наличием в лесничестве высокобонитетных сосновых, еловых, лиственных насаждений.

По лесорастительному районированию территория ГКУ «Арское лесничество» относится к южной зоне хвойно-широколиственных (смешанных) лесов и входит в Предкамский лесохозяйственный район РТ. Очень важным показателем лесорастительных и климатических условий является гидротермический коэффициент, показывающий взаимосвязь между режимом тепла и влаги. Гидротермический коэффициент близкий к 0.9-1.0 характерен для зоны устойчивого земледелия, с условиями благоприятными для создания лесных культур и произрастания насаждений. В изучаемом нами районе он равен: в мае – 0.97, июне – 1.02, июле – 0.90, августе – 1.01, средний за пять теплых месяцев – 1.04.

Район расположения лесничества представляет собой возвышенное плато. Долинами рек Казанки и Шошмы поверхность плато рассекается на плоские увалы, вытянутые с востока на запад. Высота возвышенности около 150 м над уровнем моря. Всклолмленная, но в основном спокойная поверхность увалов ближе к долинам рек Казанки и Шошмы расчленяется многочисленными довольно узкими долинами более мелких рек, а также овражно-балочными системами.

Основные лесные массивы лесничества – Тукайское и Сурнарское участковые лесничества занимают наиболее возвышенные части района. Лесные насаждения выполняют большую водоохранную роль. Мелкие участки леса в большинстве своем занимают вершины балок и склоны их, выполняя противоэрозионную роль. Указанные особенности рельефа определили отнесение лесов к категориям равнинных.

Наиболее древними геологическими отложениями, слагающими территорию района расположения лесничества, являются породы пермской системы. Породы казанского яруса выходят на дневную поверхность в нижних частях склонов, обрывах рек и оврагов. Они представлены доломитами и известняками светло-серого цвета. Реже - представлены глинами и мергелями с характерной сероватой и серовато-бурой окраской.

Породы татарского яруса, выходящие на дневную поверхность, имеют значительно большее распространение и являются в значительной степени почвообразующими. Отложения этого яруса состоят из пестроцветных мергелей, аргиллитов, песчаников, доломитов, известняков и гипса. Глины и тяжелые суглинки, принимающие большое участие в сложении этого яруса, имеют коричнево-бурую окраску. На значительной территории района коренные породы перекрыты чехлом четвертичных отложений, представляющих делювиальные, элювиально-делювиальные, аллювиальные отложения. На данных отложениях развиты многие современные почвы.

Почвы лесничества в 1972 году были исследованы Татарской лесной производственной почвенно-химической лабораторией. В результате детального обследования было выявлено преобладание в почвенном покрове дерново-подзолистых и серых лесных суглинистых почв. По влажности почвы лесничества относятся к свежим, очень редко – к влажным и мокрым.

Территория района расположения лесничества характеризуется довольно развитой гидрографической сетью. Основные массивы лесничества расположены в южной части возвышенного плато реки Казанки, текущей в юго-западном направлении, и реки Шошмы, текущей в северо-восточном направлении. Река Казанка берет свое начало в лесу у села Чепчуги.

В северо-западной части района лесничества протекает река Шора. Здесь расположена бывшая Мамсинская дача, которая примыкает к лесным массивам Марийской Республики. По берегам и долинам реки Шошмы и ее притоков Арборки, Кушкетки и Кучубарки расположены лесные участки Балтасинского участкового лесничества, имеющие водоохранное значение.

По глубоким балкам и оврагам протекают небольшие ручьи и выходят родники. На территории лесничества имеются небольшие искусственные водоемы – пруды. Довольно густая гидрографическая сеть определяет хорошую дренированность почв лесничества. Грунтовые воды находятся на глубине от 4 до 12 м и идут по более плотным слоям известковых мергелей. Гидромелиоративной сети на территории лесничества не имеется.

## **1.2. Характеристика лесного фонда**

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

По народнохозяйственному значению леса Арского лесничества относятся к защитным и эксплуатационным. Распределение общей площади лесничества по категориям и группам лесов приведены в таблице 1.2.



Эксплуатационные леса занимают наибольшую площадь и составляют 64,0% от общей площади лесничества (30802 га), покрытой лесом. Поле и почвозащитные леса занимают 6,7% от общей площади. Площадь в 4 га передана в долгосрочное пользование без исключения из государственного лесного фонда.

Распределение лесного фонда Арского лесничества по категориям земель приведена в таблице 1.3. Лесная площадь составляет 97,9% от общей площади лесничества. Причем покрытая лесом площадь составляет 94,8%. Площадь в 959 га, непокрытая лесом, указывает на наличие резервных площадей для лесоразведения.

На долю нелесной площади приходится 3,1%. Доля сенокосов составляет 0,7% от общей площади лесничества. Большая часть территории занята площадями особого назначения.

Таблица 1.2. - Распределение площади Арского лесничества по категория защитности

| №<br>п/п | Группа лесов, категория защитности и<br>хозяйственные части | Площадь<br>в га | В % от<br>общей<br>площади |
|----------|-------------------------------------------------------------|-----------------|----------------------------|
| 1        | Противоэрозийные леса                                       | 1269            | 6,1                        |
| 2        | Защитные полосы лесов вдоль автодорог                       | 185             | 0,6                        |
| 3        | Другие защитные леса                                        | 6284            | 20,4                       |
| 4        | Леса, имеющие научное и историческое<br>значение            | 1232            | 4,0                        |
| 5        | Запретные полосы лесов по берегам рек, озер.                | 1509            | 4,9                        |
|          | Итого по 1 группе лесов                                     | 11089           | 36,0                       |
| 6        | Эксплуатационные леса                                       | 19714           | 64                         |
|          | Итого по лесничеству                                        | 30802           | 100                        |

Таблица 1.3. - Распределение лесного фонда Арского лесничества  
по категориям земель

| Категории земель                                    | Всего по лесничеству |      | Кроме того леса,<br>ранее находившиеся<br>в ведении с/х<br>организаций |      |
|-----------------------------------------------------|----------------------|------|------------------------------------------------------------------------|------|
|                                                     | площадь, га          | %    | площадь,<br>га                                                         | %    |
| Общая площадь земель                                | 30802                | 100  | 364                                                                    | 100  |
| Лесные земли – всего                                | 30156                | 97,9 | 363                                                                    | 100  |
| Земли, покрытые лесной<br>растительностью – всего   | 29197                | 94,8 | 344                                                                    | 94,5 |
| в том числе: лесные культуры                        | 16781                | 54,5 |                                                                        |      |
| Не покрытые лесной<br>растительностью земли – всего | 959                  | 3,1  | 19                                                                     | 5,2  |
| В том числе:                                        |                      |      |                                                                        |      |
| несомкнувшиеся лесные<br>культуры                   | 509                  | 1,6  |                                                                        |      |
| лесные питомники; плантации                         | 33                   | 0,1  |                                                                        |      |
| редины естественные                                 |                      |      |                                                                        |      |
| фонд лесовосстановления, всего                      | 417                  | 1,4  |                                                                        |      |
| в том числе:                                        |                      |      |                                                                        |      |
| гари, погибшие насаждения                           |                      |      |                                                                        |      |
| вырубки                                             | 77                   | 0,2  | 1                                                                      | 0,3  |
| прогалины, пустыри                                  | 340                  | 1,2  | 19                                                                     | 5,2  |
| Нелесные земли – всего                              | 646                  | 2,1  | 1                                                                      | 0,3  |
| в том числе:                                        |                      |      |                                                                        |      |
| пашни                                               | 2                    | -    |                                                                        |      |
| сенокосы                                            | 222                  | 0,7  |                                                                        |      |

|                 |     |     |   |     |
|-----------------|-----|-----|---|-----|
| пастбища        | 25  | 0,1 |   |     |
| воды            | 14  | 0,1 |   |     |
| сады            | -   |     |   |     |
| дороги, просеки | 222 | 0,7 |   |     |
| усадыбы и пр.   | 100 | 0,3 |   |     |
| болота          | 5   | -   |   |     |
| пески           | -   |     |   |     |
| прочие земли    | 56  | 0,2 | 1 | 0,3 |

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

Распределение покрытой лесом площади по преобладающим породам и классам бонитета приведена в таблице 1.4. Еловые древостои представлены в основном молодняками, реже средневозрастными. Березняки представлены в основном древостоями IV-V-VI классов возраста, то есть приспевающими насаждениями. Мягколиственные породы характеризуются древостоями, достигшими технической спелости.

Таблица 1.4. - Распределение покрытой лесом площади  
по преобладающим породам и классам бонитета

| Преобладающая порода | Класс бонитета (площадь), га |      |      |     |     |    | Площадь, га |
|----------------------|------------------------------|------|------|-----|-----|----|-------------|
|                      | Iб                           | Ia   | I    | II  | III | IV |             |
| сосна                | 64                           | 7410 | 2787 | 266 | 3   |    | 10530       |
| ель                  |                              |      | 6702 | 153 |     |    | 6855        |
| пихта                |                              |      | 261  | 10  |     |    | 271         |
| лиственница          |                              | 100  | 80   | 7   |     |    | 187         |
| Итого ХВП            | 64                           | 7510 | 9830 | 436 | 3   |    | 17843       |
| %                    | 0,4                          | 42,1 | 55,1 | 2,4 |     |    | 100         |

|                      |     |      |       |      |      |      |       |
|----------------------|-----|------|-------|------|------|------|-------|
| дуб в/с              |     |      | 170   | 333  | 18   |      | 521   |
| дуб н/с              |     |      |       | 278  | 220  | 199  | 697   |
| клен                 |     |      |       | 43   | 65   | 5    | 113   |
| Вяз, ильм            |     |      |       | 8    | 7    |      | 15    |
| Итого ТЛП            |     |      | 170   | 662  | 310  | 204  | 1346  |
| %                    |     |      | 11,3  | 48,9 | 24,0 | 15,8 | 100   |
| береза               |     | 150  | 3188  | 400  | 16   |      | 3754  |
| осина                |     | 52   | 1734  | 537  | 6    |      | 2329  |
| ольха черная         |     |      |       | 18   |      |      | 18    |
| ольха серая          |     |      |       | 305  | 174  |      | 479   |
| липа нектарная       |     |      |       | 3497 | 330  |      | 3827  |
| тополь               |     |      | 4     | 84   |      |      | 88    |
| Ива древовид         |     |      | 2     | 316  | 28   |      | 346   |
| Итого МЛП            |     | 202  | 4928  | 5157 | 554  |      | 10841 |
| %                    |     | 1,9  | 45,5  | 47,6 | 5,0  |      | 100   |
| тальник              |     |      |       | 10   | 2    |      | 12    |
| Всего по лесничеству | 64  | 7712 | 14904 | 6235 | 869  | 204  | 29988 |
| %                    | 0,2 | 25,7 | 49,7  | 20,8 | 2,9  | 0,7  | 100   |

В лесничестве преобладают древостои полноты 0,7-0,8. Высокобонитетные древостои сосредоточены в сосновых насаждениях. Твердолиственные породы, в частности дубравы, вследствие заморозков и усыхания, представлены в основном расстроенными древостоями средней полноты: дуб высокоствольный имеет полноту 0,6, дуб низкоствольный представлен средней полнотой 0,7. Данные свидетельствуют о хорошем состоянии лесных насаждений Арского лесничества.

Таблица 1.5. - Распределение покрытой лесом площади  
по преобладающим породам и полнотам (га)

| Преобладающ<br>ие породы | Классы полнот |      |      |      |      |      |      |     | Итого,<br>га |
|--------------------------|---------------|------|------|------|------|------|------|-----|--------------|
|                          | 0,3           | 0,4  | 0,5  | 0,6  | 0,7  | 0,8  | 0,9  | 1,0 |              |
| сосна                    | 82            | 256  | 816  | 2319 | 3674 | 2624 | 700  | 57  | 10530        |
| ель                      | 97            | 213  | 384  | 1314 | 2260 | 2009 | 531  | 47  | 6855         |
| пихта                    | 20            | 24   | 59   | 66   | 84   | 18   |      |     | 271          |
| лиственниц               |               | 6    | 11   | 23   | 108  | 28   | 11   |     | 187          |
| Итого ХВП                | 199           | 499  | 1270 | 3722 | 6126 | 4681 | 1242 | 104 | 17843        |
| %                        | 1,1           | 2,8  | 7,1  | 20,9 | 34,3 | 26,2 | 7,0  | 0,6 | 100          |
| дуб в/с                  | 9             | 53   | 60   | 225  | 94   | 19   | 17   |     | 477          |
| дуб н/с                  | 55            | 45   | 58   | 210  | 305  | 11   |      | 3   | 687          |
| клен                     |               |      | 11   | 48   | 44   | 10   |      |     | 113          |
| вяз, ильм.               | 4             |      | 1    | 4    | 6    |      |      |     | 15           |
| итого ТЛП                | 68            | 98   | 130  | 487  | 449  | 40   | 17   | 3   | 1292         |
| %                        | 5,3           | 7,6  | 10,1 | 37,7 | 34,8 | 3,1  | 1,3  | 0,1 | 100          |
| береза                   | 153           | 206  | 300  | 789  | 1415 | 670  | 169  | 52  | 3754         |
| осина                    | 44            | 124  | 151  | 525  | 702  | 566  | 197  | 20  | 2329         |
| ольха (ч.)               |               |      |      | 4    | 14   |      |      |     | 18           |
| ольха (с.)               | 15            | 24   | 53   | 218  | 99   | 67   | 2    | 1   | 479          |
| липа нектар.             | 285           | 453  | 752  | 1119 | 890  | 225  | 21   | 2   | 3827         |
| тополь                   | 1             | 3    |      | 7    | 28   | 48   | 1    |     | 88           |
| ива древ.                |               | 2    | 16   | 17   | 248  | 47   | 11   | 5   | 346          |
| Итого МЛП                | 498           | 812  | 1272 | 2759 | 3396 | 1623 | 407  | 80  | 10841        |
| %                        | 4,6           | 7,5  | 11,7 | 25,5 | 31,3 | 15,0 | 3,7  | 0,7 | 100          |
| Всего по лес-<br>ву      | 765           | 1409 | 2672 | 6977 | 9974 | 6344 | 1660 | 187 | 29988        |
| %                        | 2,6           | 4,7  | 8,9  | 23,3 | 33,2 | 21,2 | 5,5  | 0,6 | 100          |

Таблица 1.6

Распределение покрытой лесом площади и общих запасов насаждений по преобладающим породам  
и классам возраста (площадь, га) / (запас, т.кбм)

| Преобладающая порода | Классы возраста |               |                |               |             |             |             |            |          |    |           |           | Итого           |
|----------------------|-----------------|---------------|----------------|---------------|-------------|-------------|-------------|------------|----------|----|-----------|-----------|-----------------|
|                      | I               | II            | III            | IV            | V           | VI          | VII         | VIII       | IX       | X  | XI        | XII       |                 |
| 1                    | 2               | 3             | 4              | 5             | 6           | 7           | 8           | 9          | 10       | 11 | 12        | 13        | 14              |
| сосна                | 929<br>48,8     | 3162<br>695,9 | 4322<br>1115,9 | 2007<br>549,2 | 90<br>24,1  |             |             | 20<br>5,4  |          |    |           |           | 10530<br>2349,3 |
| ель                  | 2185<br>112,0   | 2735<br>378,8 | 945<br>191,9   | 769<br>174,3  | 204<br>47,4 | 17<br>5,9   |             |            |          |    |           |           | 6855<br>910,3   |
| пихта                |                 | 26<br>2,7     | 94<br>20,6     | 132<br>27,6   | 12<br>3,1   | 7<br>2,1    |             |            |          |    |           |           | 271<br>56,1     |
| лиственница          | 71<br>2,8       | 71<br>13,4    | 23<br>5,3      | 22<br>6,8     |             |             |             |            |          |    |           |           | 187<br>28,3     |
| Итого ХВП            | 3185<br>163,7   | 5994<br>100,7 | 5384<br>1333,7 | 2930<br>757,9 | 306<br>74,6 | 24<br>8,0   |             | 20<br>5,4  |          |    |           |           | 17843<br>33440  |
| %                    | 4,9             | 29,9          | 39,9           | 22,7          | 2,2         | 0,2         |             | 0,2        |          |    |           |           | 100             |
| дуб в/с              | 45<br>1,3       | 30<br>3,5     | 153<br>20      | 202<br>33     | 31<br>5,1   | 7<br>1,1    | 5<br>0,6    | 4<br>0,4   |          |    |           |           | 477<br>65,0     |
| дуб н/с              | 4<br>0,1        | 1<br>0,1      | 8<br>0,7       | 13<br>1,1     | 125<br>14,7 | 231<br>31,2 | 171<br>25,9 | 86<br>14,1 | 2<br>0,2 |    | 22<br>2,9 | 24<br>2,5 | 687<br>93,5     |
| клен                 | 36<br>0,6       | 23<br>1,1     | 32<br>2,4      | 15<br>1,4     | 7<br>0,7    |             |             |            |          |    |           |           | 113<br>6,2      |
| вяз, ильм            |                 |               | 7<br>0,6       |               | 3<br>0,4    |             | 5<br>0,4    |            |          |    |           |           | 15<br>1,4       |
| Итого ТЛП            | 85<br>2,0       | 54<br>4,7     | 200<br>23,7    | 230<br>355    | 166<br>20,9 | 238<br>32,3 | 181<br>26,9 | 90<br>14,5 | 2<br>0,2 |    | 22<br>2,9 | 24<br>2,5 | 1292<br>166,1   |

| Окончание приложения 3  |               |                |                |               |               |               |               |               |              |             |             |            |                 |
|-------------------------|---------------|----------------|----------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|--------------|-------------|-------------|------------|-----------------|
| 1                       | 2             | 3              | 4              | 5             | 6             | 7             | 8             | 9             | 10           | 11          | 12          | 13         | 14              |
| %                       | 6,6           | 4,2            | 15,5           | 17,8          | 12,8          | 18,4          | 14,0          | 7,0           | 0,2          |             | 1,7         | 1,8        | 100             |
| береза                  | 172<br>3,5    | 512<br>25,7    | 275<br>26,8    | 347<br>50     | 786<br>132,2  | 1112<br>206,9 | 400<br>72,3   | 126<br>24,8   | 7<br>1,4     | 3<br>0,6    |             |            | 3754<br>544,2   |
| осина                   | 239<br>7,3    | 250<br>24,3    | 147<br>19,2    | 244<br>38,7   | 814<br>158,0  | 460<br>93,0   | 42<br>11,9    | 10<br>2,2     |              | 3<br>0,9    |             |            | 2329<br>355,5   |
| липа                    | 146<br>3,4    | 168<br>8,2     | 53<br>5,6      | 17<br>3,1     | 167<br>29,7   | 479<br>101,8  | 835<br>205,9  | 864<br>218    | 645<br>178,2 | 279<br>67,4 | 129<br>33,8 | 45<br>11,2 | 3827<br>866,3   |
| тополь                  |               |                | 2<br>0,2       | 7<br>1,3      | 4<br>0,7      | 59<br>15,9    | 4<br>1,2      | 2<br>0,6      | 10<br>3,2    |             |             |            | 88<br>23,1      |
| Итого МЛП               | 820<br>27,8   | 1127<br>65,4   | 571<br>62,5    | 687<br>102    | 1999<br>352,5 | 2206<br>429,3 | 1308<br>292,4 | 1002<br>245,6 | 662<br>182,8 | 285<br>68,9 | 129<br>33,8 | 45<br>11,2 | 10841<br>1874,2 |
| %                       | 7,6           | 10,4           | 5,3            | 6,3           | 18,5          | 20,3          | 12,1          | 9,2           | 6,1          | 2,6         | 1,2         | 0,4        | 100             |
| Всего по<br>лесничеству | 4090<br>193,5 | 7175<br>1070,8 | 6155<br>1419,9 | 3847<br>895,4 | 2483<br>448,4 | 2468<br>469,6 | 1489<br>319,3 | 1112<br>265,5 | 664<br>183,0 | 285<br>68,9 | 151<br>36,7 | 69<br>13,7 | 29988<br>5384,7 |
| %                       | 13,6          | 24,0           | 20,5           | 12,8          | 8,3           | 8,2           | 5,0           | 3,7           | 2,2          | 1,0         | 0,5         | 0,2        | 100             |

Разнообразие лесорастительных условий лесничества укладывается в 16 групп типов леса, из которых 4 группы являются типично сосновые, 2 – еловые, 3 – дубовые. Они являются наиболее производительными для выращивания сосны, ели, дуба. Мягколиственные насаждения на землях этих групп типов леса возникли в результате смены пород на месте коренных сосняков и ельников.

Таблица 1.7. - Распределение площади покрытых лесом земель по группам типов леса и преобладающим породам в ГКУ «Арское лесничество» (площадь, га)

| №<br>пп | Группы<br>типов<br>леса или<br>ТУМ | Преобладающие породы |      |     |     |     |     |         |    |      |      |      |                | Итого |
|---------|------------------------------------|----------------------|------|-----|-----|-----|-----|---------|----|------|------|------|----------------|-------|
|         |                                    | С                    | Е    | П   | Л   | Д   | Дн  | Кл      | В  | Б    | Ос   | Лп   | Пр<br>о<br>чие |       |
| 1       | Бмшзл                              |                      |      |     |     |     |     |         |    |      | 3754 |      |                | 3754  |
| 2       | Вз                                 |                      |      |     |     |     |     |         |    | 5    |      |      |                | 5     |
| 3       | Дклс                               |                      |      |     |     |     | 3   | 33<br>3 | 24 | 2    |      |      |                | 362   |
| 4       | Дпм                                |                      |      |     |     |     |     |         |    | 2    |      |      |                | 2     |
| 5       | Дсклп                              |                      |      |     |     |     | 474 | 354     | 71 | 6    |      |      |                | 905   |
| 6       | Ед                                 |                      | 121  | 11  |     |     |     |         |    |      |      |      |                | 132   |
| 7       | Есл                                |                      | 6731 | 260 |     |     |     |         |    |      |      |      |                | 6991  |
| 8       | Лптр                               |                      |      |     |     |     |     |         |    |      |      | 3827 |                | 3827  |
| 9       | Олтив                              |                      |      |     |     |     |     |         |    |      |      |      | 505            | 505   |
| 10      | Оскл                               |                      |      |     |     |     |     |         |    |      | 143  |      |                | 143   |
| 11      | Осртр                              |                      |      |     |     |     |     |         |    |      | 2186 |      | 420            | 2606  |
| 12      | Се                                 | 64                   |      |     |     |     |     |         |    |      |      |      |                | 64    |
| 13      | Скл                                | 269                  |      |     | 5   |     |     |         |    |      |      |      |                | 274   |
| 14      | Склд                               |                      |      |     |     |     |     | 18      |    |      |      |      |                | 18    |
| 15      | Слж                                | 9172                 | 3    |     | 155 |     |     |         |    |      |      |      |                | 9330  |
| 16      | Слщ                                | 1025                 |      |     | 27  |     |     |         |    |      |      |      |                | 1052  |
| 17      | Талпм                              |                      |      |     |     |     |     |         |    |      |      |      | 18             | 18    |
|         | Всего по<br>лесничест<br>ву        | 10530                | 6855 | 271 | 187 | 477 | 687 | 113     | 15 | 3754 | 2329 | 3827 | 943            | 29988 |

В таблице 1.7 приведено распределение площади покрытых лесом земель ГКУ «Арское лесничество» по типам лесорастительных условий. Данные показывают, что преобладают свежие сложные суборы и свежие



дубравы, преобладающими и целевыми породами являются – сосна обыкновенная, дуб черешчатый, береза бородавчатая, осина.

Таблица 1.8. - Распределение площади, покрытых лесом земель ГКУ «Арское лесничество», по типам лесорастительных условий (площадь, га)

| ТЛУ   | Площадь по преобладающим породам |      |     |     |     |     |     |    |      |      |      |        |       |
|-------|----------------------------------|------|-----|-----|-----|-----|-----|----|------|------|------|--------|-------|
|       | С                                | Е    | П   | Л   | Д   | Дн  | Кл  | В  | Б    | Ос   | Лп   | Прочие | Итого |
| ВЗ    |                                  |      |     |     |     |     |     |    |      |      |      | 18     | 18    |
| Д1    | 269                              |      |     | 5   | 2   | 333 | 24  | 2  | 253  | 143  |      |        | 1031  |
| Д2    | 1025                             | 122  | 11  | 27  | 475 | 354 | 89  | 6  | 590  | 847  |      |        | 3546  |
| Д3    |                                  |      |     |     |     |     |     |    |      |      |      | 17     | 17    |
| Д4    |                                  |      |     |     |     |     |     | 5  |      |      |      |        | 5     |
| С2    | 9222                             | 6578 | 260 | 155 |     |     |     |    | 2257 | 1339 | 3827 |        | 23637 |
| С3    | 14                               | 156  |     |     |     |     |     |    | 608  |      |      | 316    | 1094  |
| С4    |                                  |      |     |     |     |     |     | 2  | 46   |      |      | 592    | 640   |
| Итого | 10530                            | 6855 | 271 | 187 | 477 | 687 | 113 | 15 | 3754 | 2329 | 3827 | 943    | 29988 |

### 1.3. Выводы

1. Территория Арского лесничества Республики Татарстан расположена в Предкамье, которая находится в центральной части Среднего Поволжья. Экологические условия на территории лесничества являются благоприятными для успешного произрастания сосновых, еловых, березовых, дубовых, осиновых, липовых лесов.

2. В почвенном покрове лесов лесничества преобладают серые лесные и дерново-подзолистые почвы суглинистого гранулометрического состава.

3. Эксплуатационные леса в лесничестве занимают наибольшую площадь (64,0%) от общей площади лесничества, покрытой лесом. Преобладают древостои с полнотой 0,7-0,8. Высокобонитетные древостои сосредоточены в сосновых насаждениях.

4. Состояние лесных насаждений Арского лесничества довольно благоприятное. Успешное ведение лесного хозяйства требует применения современной техники, внедрения инновационных технологий в лесохозяйственное производство.

## 2. СПЕЦИАЛЬНАЯ ЧАСТЬ

### 2.1. Состояние вопроса

Формирование лесных биогеоценозов происходит в тесной взаимосвязи с почвенными условиями. Взаимосвязь почв и леса отмечалась в работах многих ученых: Гордягин, 1922; Тюрин, 1922; Морозов, 1930, 1949; Сукачев, 1930; Зонн, 1954, 1956, 1964; Ткаченко, 1955; Погребняк, 1955; Данилов, 1956; Чистяков и Денисов, 1959; Газизуллин, 1972, 1993; Карпачевский, 1981; Чертов, 1981; Шакиров и Арсланов, 1982; Гилаев, 1998; Газизуллин, Минниханов, Гилаев и Гиззатуллин, 2000; Сабиров, 2001. В Республике Татарстан в исследование почвенного покрова большой научный вклад внесли С.И.Коржинский (1885-1887), Р.В.Ризположенский (1892), А.Я.Гордягин (1889), И.В.Тюрин (1922, 1933). Лесные почвы описаны в трудах В.В.Гумана (1911), И.В.Тюрина (1922), Н.М.Глухова (1929) и др. Имеется немало опубликованных работ, посвященных изучению почв Предкамья Республики Татарстан. Почвы лесных насаждений региона изучали сотрудники республиканских почвенно-химических лабораторий. Особенно велика роль ученых Казанского государственного университета. П.В. Гришин (1956) обследовал почвы Раифского лесного массива, М.А. Винокуровым и П.В. Гришиным (1962) был изучен ряд почв сосновых и дубовых биогеоценозов.

Растительность и почвы лесов Республики Татарстан были изучены сотрудниками факультета лесного хозяйства и экологии Марийского государственного технического университета А.Х.Газизуллиным, А.Т.Сабировым, А.М.Гилаевым. Важным вкладом в изучении почв Среднего Поволжья является докторская диссертация А.Х.Газизуллина на тему: «Почвенно-экологические условия формирования лесов Среднего Поволжья». Факторы почвообразования региона приведены в трудах А.Х.Газизуллина и А.Т.Сабирова (1995). Свойства почв лесных биогеоценозов Среднего Поволжья освещены в работе А.Х.Газизуллина и А.Т.Сабирова

«Бурозёмообразование и псевдооподзоливание в почвах лесов Среднего Поволжья и Предуралья» (1997). В работе А.Х.Газизуллина, Р.Н.Минниханова, А.М.Гиляева, В.Н.Гиззатуллина «Пихта сибирская в лесах Среднего Поволжья» (2000) приводится характеристика почв и растительности пихтовых экосистем региона. А.Т.Сабиров (2000) полно и подробно раскрывает генезис и свойства почв под темнохвойными формациями на территории Среднего Поволжья.

Практическим вопросам лесного хозяйства посвящены работы Мурзова А.И., Сухова М.М., Кузнецова Н.А. и др. Проблемы лесокультурного производства, защитного лесоразведения рассматриваются в работе А.Г.Гаянова «Леса и лесное хозяйство Татарстана» (2001).

Вопросы создания продуктивных и устойчивых еловых и сосновых культур в Республике Татарстан отражены в научных исследованиях сотрудников Татарской лесной опытной станции. Пораженность еловых насаждений болезнями и пороками в лесах I-й группы рассматриваются в научной статье Лошкарёва А.М., Байкалова А.П. Вопросы ведения лесного хозяйства в малолесных районах рассмотрены в работе А.Х.Газизуллина, Р.Н.Минниханова и В.Н.Гиззатуллина «Ведение комплексного, многоцелевого лесного хозяйства в малолесных регионах» (2003).

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

Вопросы лесовосстановления, посадка хвойных культур, состояние и перспективы развития питомнической базы приводятся в книге «Леса Татарстана» (2003). Эколого-мелиоративная эффективность системы лесных

полос отражена в работах Дудорева М.А., Разаренова А.И. (1996), Долгилевич М. И., Васильева Ю. И., Сажина А.Н. (1981).

Исследования почвенно-экологических условий произрастания, продуктивности, фитопатологического состояния лесных фитоценозов в конкретном лесном предприятии позволяет разработать эффективные лесохозяйственные мероприятия, направленные на повышение продуктивности лесов, их устойчивости, способствует сохранению и восстановлению ценных лесных формаций. Нами изучаются сосновые насаждения в зоне деятельности Арского лесничества. Сосновые насаждения являются особо ценными экосистемами. Они выполняют различные экологические функции в природных ландшафтах: водоохранные, почвозащитные, берегоукрепляющие, санитарно-оздоровительные. В сосновых биогеоценозах произрастают различные виды растений, обитают разнообразные птицы, животные, здесь сохраняется биологическое разнообразие.

Род Сосна - *Pinus* включает в себя около 100 видов вечнозеленых деревьев, распространенных в лесах умеренного пояса и в горных областях субтропической зоны Северного полушария (Булыгин и др., 2002). Многие виды сосны достигают крупных размеров - свыше 50 м высоты и 2 - 4 м диаметра ствола.

Сосна обыкновенная - *Pinus Sylvestris* – дерево от 20 до 40 м высотой, 1 м в диаметре ствола. Крона у деревьев сосны сквозистая. В молодом возрасте крона ширококоническая, у взрослых деревьев яйцевидно-раскидистая, с закругленной или плоской вершиной, высокоподнятая. Ветвление мутовчатое. Ствол цилиндрический, однако, в кроне старых деревьев он разветвляется на толстые ветви, становится неправильным по форме и теряется среди боковых ветвей. Кора молодых деревьев серая, далее становится буровато-красной, с длинными продольными трещинами в нижней части. Здесь образуется толстый слой корки, который составляет до 10 см. Кора в верхней части ствола и на сучьях в кроне оранжево-красноватая, гладкая, отслаивается крупными тонкими пленками с неровными разорванными краями (Булыгин и др., 2002).

Удлиненные годовалые побеги в начале зеленоватые, позже серо-бурые, голые; почки яйцевидные, заостренные, 6-12 мм длиной, буро-коричневые,

засмоленные. В возраст половой зрелости сосна вступает с 6-10 лет при росте на свободе, в насаждениях - с 15-40 лет. Опыляется ветром, в конце весны перед распусканием молодой хвои. Зрелые шишки продолговато-яйцевидные, буро-серые, красновато-коричневые, долго висят на дереве, не раскрываясь. Семена распространяются ветром.

Сосна быстрорастущая порода. Прирост в высоту значительно начинается с 10 до 40 лет. Сосна обыкновенная - *Pinus Sylvestris* может переносить суровый климат севера, а также жаркий климат степей. Она зимостойка, светолюбива, малотребовательна к теплу, к плодородию и влажности почвы. Растет сосна преимущественно на почвах легкого механического состава, на подзолистых серых, бурых и на черноземах, часто на торфянисто-болотных почвах. Корневая система сосны весьма пластичая, она 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 здесь 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) (Булыгин и др., 2002).

Сосна обыкновенная - *Pinus Sylvestris* 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 полесном лесоразведении, она является главной породой при создании лесных культур на песках. Сосновые леса выполняют важные санитарно-гигиенические

функции, так как сосна выделяет фитонциды, очищающие воздух от болезнетворных микроорганизмов. Ценится сосна и в практике озеленения, хотя по своей дымостойкости и газостойкости она уступает кедру сибирскому.

В настоящее время собран большой экспериментальный материал по изучению почв и растительности лесных биогеоценозов Среднего Поволжья. В научных работах отражены вопросы состояния, продуктивности хвойных культур. В работах отражены взаимоотношения между почвой и лесной растительностью, состояние и условия произрастания сосновых насаждений как искусственного, так и естественного происхождения.

Устойчивость лесных экосистем определяется стабильностью структуры, параметров состояния и процесса трансформации вещества и энергии, которые регулируют рост и развитие особей, продуктивность и динамику численности популяций, сукцессии. Одним из основных аспектов сохранения устойчивости биосистем является непрерывные исследования их компонентов. Исходя из этого следует, что сохранение и восстановление ценных и уникальных лесных формаций, включая сосновые является важнейшей задачей, стоящей перед лесоводами и экологами республики. Для этого важно знать экологические условия формирования сосновых типов леса в каждом конкретном физико-географическом районе, изучить почвенно-экологические условия произрастания сосняков, особенности строения, структуры, развития, лесопатологического состояния лесных насаждений. Эффективным способом повышения лесистости территорий, устойчивости природных ландшафтов является создание лесных культур. При этом целесообразно изучать лесные культуры сосны обыкновенной в Предкамье Республики Татарстан, их состояние, почвенно-экологические условия произрастания. Биогеоценологические исследования помогут разработать мероприятия по формированию устойчивых сосновых экосистем в условиях Арского лесничества Республики Татарстан.

## **2.2. Программа, объекты и методика исследований**

### **2.2.1. Программа и методика исследований**

Программой предусмотрено исследование состояния, продуктивности и почвенно-экологических условий произрастания сосновых насаждений Арского лесничества Республики Татарстан и разработка мероприятий по улучшению их состояния.

**Цель исследований** - изучение продуктивности и условий произрастания сосновых насаждений Тукайского участкового лесничества Республики Татарстан.

**В программу исследования входило решение следующих вопросов:**

1. Изучить состояние лесного фонда Арского лесничества.
2. Выбрать типичные объекты - сосновые насаждения региона.
3. Заложить постоянные пробные площади в сосновых биогеоценозах.
4. Изучить биоразнообразие растительности, лесоводственно-таксационные показатели сосняков, дать оценку их продуктивности и состояния.
5. Исследовать лесорастительные свойства почв лесных биогеоценозов.

Исследовали сосновые биогеоценозы северных районов Предкамья Республики Татарстан. Объекты исследования располагаются на территории Арского лесничества. По теме выпускной работы материал собирался в полевой период 2018-2020 годов, в соответствии с программой и методикой сбора материала, составленного совместно с научным руководителем доц.Глушко С.Г.

Согласно методики сбора материала предусматривалась закладка пробных площадей в сосновых насаждениях Тукайского участкового лесничества Арского лесничества. Работы по изучению растительности и почв сосновых насаждений искусственного происхождения проводились в три периода: подготовительный, полевой и камеральный.

Подготовительный период. Перед началом полевых работ знакомились с литературными источниками по теме исследований, фондовыми материалами, специальными картами. При этом использовали материалы лесоустроительных отчётов, предшествующих почвенных исследований, картографические материалы района. Подготовили полевое оборудование для изучения растительности и почв (лопаты, мерную вилку, рулетку, топор, бланки для описания биогеоценоза, ручки и др.). По картографическим материалам определили примерные места закладки пробных площадей. Сформировали бригаду для выполнения полевых работ. При этом каждый член бригады ознакомился с целями и задачами проведения изыскательных работ.

Полевой период. Выехали в район исследования, провели рекогносцировочные маршруты и уточнили объекты изучения. В полевых условиях закладка пробных площадей в сосновых фитоценозах производилась в соответствии ОСТ 56-69-83 «Пробные площади лесоустроительные, методы закладки». Перед началом полевых работ производилась запись, где указывались время, место наблюдений.

Пробную площадь закладывали отступая от края леса. Все части пробной площади были однородны по таксационным показателям. Сосновые насаждения выбрали различного возраста и с полнотой более 0.7. Размер пробной площади охватывал не менее 200 деревьев основного элемента леса. Пробную площадь ограничили визирами с помощью угломерного инструмента, по краям пробной площади ставили вешки. По периметру пробную площадь промерили мерной лентой. Заполнили карточку пробной площади. Был составлен схематический чертеж пробной площади в масштабе 1:1000. Здесь указали румбы промеров линий. Определили площадь пробы, производится привязка к местности. По методике, описанной в работе П.М.Верхунова и В.Л.Черных (2007) и ОСТ 56-69-83, изучали лесоводственно-таксационные показатели сосновых насаждений.



Таблица 2.1

## Шкала категорий состояния деревьев

| Категория деревьев                 | Основные признаки                                                                                                                              | Дополнительные признаки                                                                                                                                                                                                        |
|------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Хвойные породы                     |                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                |
| 1-без признаков ослабления         | Хвоя зеленая, блестящая, крона густая, прирост текущего года нормальный для данной породы, возраста, условий местопроизрастания и времени года |                                                                                                                                                                                                                                |
| 2 - ослабленные                    | Хвоя часто светлее обычного, крона слабо ажурная, прирост уменьшен не более чем наполовину по сравнению с нормальным                           | Возможны признаки местного повреждения ствола и корневых лап, ветвей                                                                                                                                                           |
| 3-сильно ослабленные               | Хвоя светло-зеленая или сероватая матовая, крона ажурная, прирост уменьшен более чем наполовину по сравнению с нормальным                      | Возможны признаки повреждения ствола, корневых лап, ветвей, кроны, могут иметь место попытки поселения или удавшиеся местные поселения стволовых вредителей на стволе или ветвях                                               |
| 4-усыхающие                        | Хвоя серая, желтоватая или желто-зеленая, крона заметно изрежена, прирост текущего года еле заметен или отсутствует                            | Признаки повреждения ствола и других частей дерева выражены сильнее, чем у предыдущей категории, возможно заселение дерева стволовыми вредителями (смоляные воронки, буровая мука, насекомые на коре, под корой и в древесине) |
| 5 -сухостой текущего года (свежий) | Хвоя текущего года серая, желтая или бурая, крона сильно изрежена, мелкие веточки сохраняются, кора сохранена или осыпалась лишь частично      | Признаки предыдущей категории; в конце сезона возможно наличие на части дерева вылетных отверстий насекомых                                                                                                                    |
| 6- сухостой прошлых лет (старый)   | Хвоя осыпалась или сохранилась лишь частично, мелкие веточки, как правило, обломились, кора осыпалась                                          | На стволе и ветвях имеются вылетные отверстия насекомых, под корой — обильная буровая мука и                                                                                                                                   |

|  |  |                                      |
|--|--|--------------------------------------|
|  |  | грибница<br>дереворазрушающих грибов |
|--|--|--------------------------------------|

На пробных площадях произвели сплошной перечет деревьев с разделением на деревья без признаков ослабления, ослабленные, сильно ослабленные, усыхающие, сухостой текущего года и сухостой прошлых лет (Санитарные правила в лесах Российской Федерации, 2005; с изменениями от 5 апреля 2006 г.) (табл. 2.1). Производили фотофиксации для иллюстрирования научных исследований. При этом перечет деревьев проводился по ступеням толщины с градацией 2 см. Затем определили высоты деревьев преобладающих ступеней толщины (14-15 деревьев). В лесных насаждениях при участии старшего преподавателя кафедры таксации и экономики лесной отрасли Капитова В.Д. были изучены энтомовредители и болезни леса. Была дана оценка состояния лесных фитоценозов.

На пробных площадях изучали подрост и подлесок. К подросту относятся деревья выше 10 см, а к всходам деревца до 10 см высоты. При общей характеристике подроста и подлеска необходимо указать их состав, возраст, высоту, количество, характер распределения и состояние жизнеспособности. Жизненное состояние указывается одновременно с перечетом растущих растений. Выделяют растения: а) очень хорошей жизненности – деревце густооблиствено (густоохвоено), прирост в высоту максимальный для данной группы высот, ствол без изъянов, кора гладкая; б) жизнеспособный (благонадежный) – деревце здоровое, нормально развито, но могут быть небольшие изъяны у стволика: смены вершинок, кривизна; прирост побегов снижен, кора гладкая; в) сомнительной жизненности – деревце сильно угнетено, прирост по высоте очень слабый или отсутствует, кроны редкие, нередко состоят из 1-2 ветвей; много сухих побегов, частые смены вершинок, кора шершавая; г) нежизнеспособный (неблагонадежный) – прироста текущего года нет, живые ветви единичны, вершинки усохшие, кора шершавая, отслаивается. Для всех пород отбираются модельные деревца – по одному для каждой группы высот. У них определяют возраст и приросты в

высоту по годам за последние пять лет, измеряются диаметры стволика на уровне шейки корня и на высоте 1,3 м, высота стволика и диаметр кроны.

Далее, при наличии подлеска, проводили его описание. Для подлеска определяются видовой состав, состояние и сомкнутость ценопопуляции каждого вида. Он разделяется на редкий (сомкнутость  $<0,3$ ), средней густоты ( $0,3-0,5$ ) и густой (сомкнутость  $>0,5$ ). Живой напочвенный покров описывали по методу Друде (табл.2.2). Также проведена оценка общей степени покрытия поверхности травяной растительностью. Численность и проективное покрытие особей растений оценивали в баллах глазомерно.

Таблица 2.2

Шкала оценок обилия по друде с дополнениями  
А.А. Уранова, П.Д. Ярошенко

| 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                 |

Изучение почвенного покрова на пробной площади сосновых биогеоценозов начали с прикопок. Далее устанавливали структуру почвенного покрова пробной площади, выбрали место с типичной для участка почвой. Почвенный разрез закладывали на глубину до 2-2,2 м. Для описания почвы использовали карточки описания почвенного разреза. Вначале внесли данные по местоположению разреза (республика, район, лесничество, квартал, выдел). Дали характеристику макрорельефа, мезорельефа и микрорельефа.

Вначале подготовили лицевую стенку почвенного разреза (препарировали ножом). После приступили к описанию почвенного разреза. Определили тип подстилки (муль, модер или мор), её мощность, цвет, состав,

плотность, переход в нижний горизонт. Морфологическое изучение почвы проведено по генетическим горизонтам. Дается характеристика морфологических признаков почв: окраски, структуры, сложения, гранулометрического состава, влажности каждого генетического горизонта; описываются новообразования, включения, характер перехода одного горизонта в другой. Определяется глубина и характер вскипания от 10 % соляной кислоты. При наличии исследуется характер залегания подстилающих горных пород. Описываются условия увлажнения. Одновременно производится зарисовка профиля, по горизонтам берутся мазки. Далее дается предварительное название почвы.

В полевых условиях в сосновых насаждениях изучены 3 полных почвенных разреза. Сосновые насаждения на всех 3 пробных площадях искусственного происхождения.

Камеральный период. Разносторонний фактический материал, собранный в период проведения исследования, должен быть осмыслен и обработан. В камеральных условиях подробно излагаются полученные результаты. Это является основой для составления и написания исследовательской работы. При необходимости создаются таблицы, графики, диаграммы. В них делается сопоставление со сведениями литературы. Нами производилось вычисление таксационных показателей насаждений пробных площадей (Верхунов, Черных, 2007). Определили средний диаметр, среднюю высоту, сумму площадей сечения, класс бонитета, запас соснового древостоя. Оценено состояние сосновых насаждений. Дана оценка лесорастительных свойств почв. При этом использовали полевые и лабораторные материалы проф. Сабирова А.Т. Для более полной оценки почвенного плодородия изученных лесных почв необходимы исследования физических, физико-химических, химических и биохимических свойств почв.

### 2.2.2. Общая характеристика объектов исследования

На территории Арского лесничества имеются благоприятные природные условия для успешного произрастания сосновых, еловых, дубовых, осиновых, липовых, берёзовых насаждений. В составе лесного фонда доля сосновых фитоценозов равна 35,1%. При этом сосновые насаждения II и III классов возраста составляют 30 и 41 %, что свидетельствует о явном доминировании лесных культур. При этом преобладают сосняки с полнотой 0,7-0,8.

Таблица 2.3 - Распределение сосновых насаждений Арского лесничества по классам возраста и полнотам, (га/%)

| Ед.изм. | Классы возраста |      |      |      |      |      |     | Итого |       |
|---------|-----------------|------|------|------|------|------|-----|-------|-------|
|         | I               | II   | III  | IV   | V    | VIII |     |       |       |
| га      | 929             | 3162 | 4322 | 2007 | 90   | 20   |     |       | 10530 |
| %       | 8,8             | 30,0 | 41,0 | 19,1 | 0,9  | 0,2  |     |       | 100   |
| Полнота |                 |      |      |      |      |      |     |       |       |
|         | 0,3             | 0,4  | 0,5  | 0,6  | 0,7  | 0,8  | 0,9 | 1,0   |       |
| га      | 82              | 256  | 816  | 2319 | 3674 | 2624 | 700 | 57    | 10530 |
| %       | 0,8             | 2,5  | 7,7  | 22,0 | 34,9 | 24,9 | 6,7 | 0,5   | 100   |

Объектом исследования являются сосновые насаждения различного возраста и условий произрастания Предкамья. Они расположены в Тукайском участковом лесничестве Арского лесничества Республики Татарстан. Описание растительности и почв изученных сосновых биогеоценозов проведено под руководством кандидата сельскохозяйственных наук, доцента Галиуллина И.Р. Пробные площади были заложены в различных кварталах Тукайского лесничества. Сопряженность типов сосновых биогеоценозов и типов почв приведены в табл. 2.3. Приведём общую характеристику насаждений и почв изученных лесных биогеоценозов пробных площадей.

**Пробная площадь №1** заложена в сосняке рябиново-разнотравном (квартал 105). Это насаждения 68- летнего возраста. Класс бонитета I. Почва - серая лесная среднесуглинистая на лессовидных суглинках. Тип лесорастительных условий – Д<sub>2</sub>.

**Пробная площадь №2** заложена в сосняке-разнотравном, расположенном в квартале 54. Возраст сосновых насаждений 53 лет. Класс бонитета I. Почва - серая лесная среднесуглинистая на лессовидных суглинках. Тип лесорастительных условий – Д<sub>2</sub>.

**Пробная площадь №3** заложена в сосняке бересклетово-разнотравном, расположенном в квартале 55. Насаждения 76-летнего возраста. Класс бонитета I. Почва – дерново-сильноподзолситая среднесуглинистая на покровных суглинках. Тип лесорастительных условий – С<sub>3</sub>.

Изученные сосновые насаждения искусственного происхождения, сформированы с участием различных древесных пород: дуба, клена, вяза, березы, осины. Сосновые насаждения представлены следующими типами леса: сосняк бересклетово-разнотравный, сосняк разнотравный, сосняк рябиново-разнотравный. Изученная площадь в сосновых биогеоценозах составляет 0,29-0,36 га.

Таблица 2.4. - Общая характеристика лесных биогеоценозов

| <u>III</u><br>площадь,<br>га | Тип леса                                | Почва                                              | Почвообразующая<br>порода | <u>Тип подстилки</u><br>ТЛУ*   |
|------------------------------|-----------------------------------------|----------------------------------------------------|---------------------------|--------------------------------|
| <u>1</u><br>0,34             | Сосняк<br>рябиново-<br>разнотравный     | Серая лесная<br>среднесуглинистая                  | Лессовидный<br>суглинок   | <u>модер</u><br>Д <sub>2</sub> |
| <u>2</u><br>0,29             | Сосняк<br>рябиново-<br>разнотравный     | Серая лесная<br>среднесуглинистая                  | Лессовидный<br>суглинок   | <u>модер</u><br>Д <sub>2</sub> |
| <u>3</u><br>0,36             | Сосняк<br>бересклетово-<br>разнотравный | дерново-<br>сильноподзолситая<br>среднесуглинистая | Покровный<br>суглинок     | <u>модер</u><br>С <sub>3</sub> |

\* ТЛУ - Тип лесорастительных условий

Таким образом, изучаемые сосновые насаждения пробных площадей произрастают на дерново-подзолистых и серых лесных суглинистых почвах. Почвы развиты на богатых элементами питания (фосфором, калием), почвообразующих породах - покровных и лессовидных суглинках. Тип лесорастительных условий Д<sub>2</sub> - свежая дубрава и С<sub>3</sub> – влажная сложная суболь.

## **2.3. Результаты исследований и их анализ**

### **2.3.1. Продуктивность и состояние сосновых насаждений**

Приведём характеристику биоразнообразия растительности сосновых биогеоценозов пробных площадей.

**Пробная площадь 1** заложена в сосняке рябиново-разнотравном. Пробная площадь заложена в Тукайском участковом лесничестве, квартале 105. Это культуры сосны 68-летнего возраста. Класс бонитета I. Состав древостоя 10С+В. Средний диаметр составляет 28,1 см, средняя высота 26,8 м. В подросте произрастают вяз шершавый, липа мелколистная, ель европейская. В подлеске произрастают рябина обыкновенная, бересклет бородавчатый, крушина ломкая, жимолость обыкновенная. В травяном покрове произрастают: телипторез болотный, купена многоцветковая, хвощ полевой, сныть обыкновенная, звездчатка ланцетолистная, подмаренник настоящий, гравилат городской, чистотел обыкновенный, копытень европейский, звездчатка злаковидная, мятлик обыкновенный. Почва - серая лесная среднесуглинистая на лессовидных суглинках. Тип лесорастительных условий – Д<sub>2</sub>.

**Пробная площадь 2** заложена в сосняке-разнотравном, расположенном в квартале 54 Тукайского участкового лесничества. Возраст сосновых насаждений 53 лет. Класс бонитета I. Состав древостоя 10С. Средний диаметр сосны составляет 21,8 см, средняя высота 20,4 м. В подросте произрастают липа мелколистная, вяз шершавый. В подлеске произрастают рябина обыкновенная, бересклет бородавчатый, крушина ломкая. В травяном покрове произрастают: купена многоцветковая, телипторез болотный, хвощ полевой, перловник поникший, мятлик гигантский, сныть обыкновенная, борец высокий, пролесник многолетний, какалия копьевидная, яснотка крапчатая, малина лесная, крапива двудомная, мятлик обыкновенный, чина гороховидная.





Рис.1. Сосняк рябиново-разнотравный Арского лесничества



Рис.2. Крона деревьев сосны обыкновенной



Почва - серая лесная среднесуглинистая на лессовидных суглинках. Тип лесорастительных условий – Д<sub>2</sub>.

**Пробная площадь 3** заложена в квартале 55 Тукайского участкового лесничества Арского лесничества. Пробная площадь заложена в сосняке бересклетово-разнотравном. Площадь пробы составляет 0,3 га. Макрорельеф – слабоволнистая равнина. Мезорельеф – равнина. Микрорельеф выражен в виде возвышений и понижений 15-20 см. Состав древостоя 8С2Е+Ос,Б,П. Это культуры сосны 76 летнего возраста. Класс бонитета сосны I. Средний диаметр составляет 31,6 см, средняя высота 26,7 м. В подросте произрастают вяз шершавый, ель европейская, липа мелколистная, пихта сибирская. В подлеске произрастают бересклет бородавчатый, крушина ломкая, жимолость обыкновенная. В травяном покрове произрастают злаковые, щитовник мужской, малина обыкновенная, крапива двудомная, копытень европейский, звездчатка ланцетовидная, лопух, земляника, чистотел. Почва – дерново-среднеподзолистая среднесуглинистая на покровных суглинках. Тип лесорастительных условий С<sub>3</sub>.

Характеристика лесных биогеоценозов показывает, что сосновые культуры имеют высокую продуктивность. В лесных биогеоценозах имеется богатый подлесок, подрост и травяной покров. Изученные лесные насаждения произрастают на богатых почвах и являются местом хранения биологического разнообразия в Предкамье.

Флористический состав сосняков изученных пробных площадей (табл.2.5) представлен: 7 видами древесных растений, 8 видами кустарниковых растений, 22 видами травянистых растений, что подтверждает видовое богатство хвойных биогеоценозов.





Рис.3 Подрост липы мелколистной в сосновом биогеоценозе



Рис.4 Подрост ели европейской в сосновом лесу



Таблица 2.5. - Флористический состав изученных сосновых биогеоценозов

| № п/п                        | Русское название         | Латинское название                    |
|------------------------------|--------------------------|---------------------------------------|
| Древесная растительность     |                          |                                       |
| 1                            | Береза бородавчатая      | <i>Bétula péndula</i>                 |
| 2                            | Вяз шершавый             | <i>Úlmus glábra</i>                   |
| 3                            | Ель европейская          | <i>Pícea ábies</i>                    |
| 4                            | Липа мелколистная        | <i>Tília cordáta</i>                  |
| 5                            | Осина                    | <i>Pópulus trémula</i>                |
| 6                            | Пихта сибирская          | <i>Ábies sibírica</i>                 |
| 7                            | Сосна обыкновенная       | <i>Pínus sylvéstris</i>               |
| Кустарниковая растительность |                          |                                       |
| 8                            | Бересклет бородавчатый   | <i>Euonymus verrucosus</i>            |
| 9                            | Жимолость обыкновенная   | <i>Lonicera xylosteum</i> L.          |
| 10                           | Клён остролистный        | <i>Ácer platanoídes</i>               |
| 11                           | Крушина ломкая           | <i>Frangula alnus</i> Mill.           |
| 12                           | Лещина обыкновенная      | <i>Corylus avellana</i> L.            |
| 13                           | Рябина обыкновенная      | <i>Sórbus aucupária</i>               |
| 14                           | Черемуха обыкновенная    | <i>Pádus avium</i>                    |
| 15                           | Малина обыкновенная      | <i>Rubus idaeus</i>                   |
| Травянистая растительность   |                          |                                       |
| 16                           | Борец высокий            | <i>Aconitum septentrionale</i> Koelle |
| 17                           | Гравилат городской       | <i>Geum urbannum</i> L.               |
| 18                           | Звездчатка ланцетовидная | <i>Stellaria holostea</i> L.          |
| 19                           | Звездчатка злаковая      | <i>Stellaria graminea</i>             |
| 20                           | Земляника лесная         | <i>Fragaria vesca</i> L.              |
| 21                           | Какалия копьевидная      | <i>Cacalia hastata</i> L.             |
| 22                           | Копытень европейский     | <i>Asarum europium</i> L.             |
| 23                           | Крапива двудомная        | <i>Urtica dioca</i> L.                |
| 24                           | Купена мелкоцветковая    | <i>Polygonátum multiflórum</i> (L.)   |
| 25                           | Лопух обыкновенный       | <i>Arctium lappa</i> L.               |
| 26                           | Мятлик гигантский        | <i>Poa bulbosa</i> L.                 |
| 27                           | Мятлик обыкновенный      | <i>Poa trivialis</i>                  |
| 28                           | Перловник поникший       | <i>Melica</i>                         |
| 29                           | Подмаренник настоящий    | <i>Galium verum</i>                   |
| 30                           | Пролесник многолетний    | <i>Mercuriális perénis</i>            |
| 31                           | Сныть обыкновенная       | <i>Aegopódium podagrária</i>          |

|    |                                                                   |                              |
|----|-------------------------------------------------------------------|------------------------------|
| 32 | Чина гороховидная                                                 | <i>Láthyrus</i>              |
| 33 | Чистотел обыкновенный                                             | <i>Chelidonium majus</i>     |
| 34 | Хвощ полевой                                                      | <i>Equisétum arvése</i>      |
| 35 | Теліптерис болотный,<br>Щитовник болотный, Болотный<br>папоротник | <i>Thelýpteris palústris</i> |
| 36 | Щитовник мужской                                                  | <i>Dryopteris filix-max</i>  |
| 37 | Яснотка крапчатая                                                 | <i>Lamium maculatum</i>      |

В камеральных условиях вычислены таксационные показатели древостоев сосновых биогеоценозов пробных площадей. Результаты исследований приведены в табл.2.6.

Из данных таблицы видно, что изученные сосновые насаждения имеют III-IV классы возраста (53-76 лет), произрастают по I классу бонитета. Сосновые древостои высокопродуктивные, одноярусные, чистые по составу (ПП 1 и 2), лишь на 3 пробной площади к сосне обыкновенной примешивается ель европейская. В составе насаждений встречаются вяз шершавый, единичные деревья березы бородавчатой, осины, пихты сибирской. Подлесок представлен бересклетом бородавчатым, рябиной обыкновенной, лещиной обыкновенной, жимолостью обыкновенной, крушиной ломкой, черемухой обыкновенной.

Средний диаметр насаждений варьирует в пределах от 21,8 до 31,6 см, средняя высота изменяется в пределах от 20,4 до 26,8 м. Сумма площадей сечения составляет 29,3-38,5 м<sup>2</sup>/га, а запас древесины сосны на пробных площадях равна 249,1-334,7 м<sup>3</sup>/га.

При проведении пересчёта по диаметру на пробных площадях, согласно Санитарным правилам в лесах Российской Федерации, деревья липы мелколистной были распределены по категориям состояния: без признаков ослабления, ослабленные, сильно ослабленные, усыхающие, сухостой текущего года (свежий), сухостой прошлых лет (старый).

Таблица 2.6. -Таксационная характеристика изученных сосновых насаждений

| 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+В           | С      | 68           | 28,1                | 26,8              | I              | 33,4                                       | 334,7                               |
| 2               | 1    | 10С             | С      | 53           | 21,8                | 20,4              | I              | 29,3                                       | 249,1                               |
| 3               | 1    | 8С2Е+Ос,<br>Б,П | С      | 76           | 31,6                | 26,7              | I              | 38,5                                       | 316,2                               |

В табл.2.7. приведена характеристика сосновых насаждений пробных площадей по категориям состояния деревьев.

Таблица 2.7. - Характеристика сосновых насаждений пробных площадей по категориям состояния деревьев

| №<br>ПП | Категория состояния деревьев, их количество в % |             |                    |           |                                 |                               |
|---------|-------------------------------------------------|-------------|--------------------|-----------|---------------------------------|-------------------------------|
|         | без признаков ослабления                        | ослабленные | сильно ослабленные | усыхающие | сухостой текущего года (свежий) | сухостой прошлых лет (старый) |
| 1       | 67,5                                            | 13,3        | 7,4                | 4,1       | 3,7                             | 4,0                           |
| 2       | 51,3                                            | 14,2        | 11,2               | 8,2       | 6,5                             | 8,6                           |
| 3       | 56,4                                            | 16,1        | 10,4               | 6,7       | 4,3                             | 6,1                           |

Данные таблицы 2.7. показывают, что в насаждениях всех пробных площадей абсолютно преобладают здоровые деревья – без признаков ослабления. Количество здоровых деревьев составляет – 51,3-67,5 %, количество ослабленных деревьев – 13,3-16,1%, сильно ослабленных 7,4-11,2 %, усыхающих - 4,1-8,2 %, сухостойных деревьев текущего года (свежих) 3,7-6,5 %, сухостойных деревьев прошлых лет (старый) – 4,0-8,6 %. Менее устойчивыми являются сосновые насаждения пробной площади 2. Наибольшей устойчивостью обладает сосняк рябиново-разнотравный пробной площади 1. Следует отметить, что на состояние сосновых деревьев Предкамья Республики Татарстан сильное влияние оказала засуха лета 2010 года. Это в дальнейшем может привести к развитию в сосновых насаждениях энтомовредителей.

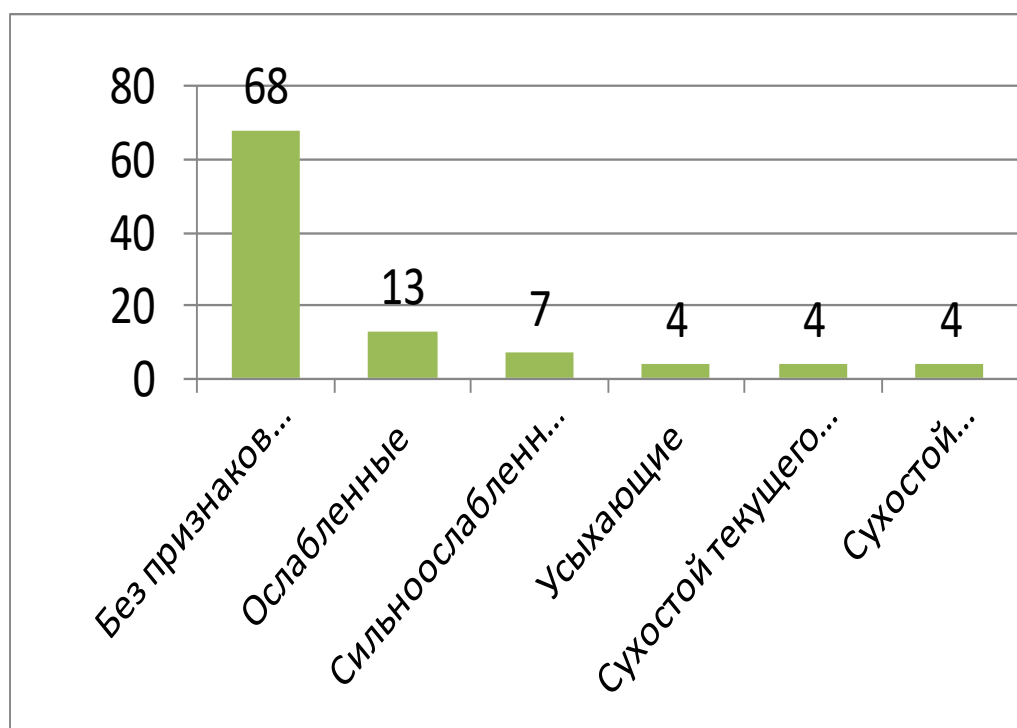


Рис 5. Распределение деревьев сосны по категориям состояния, % (ПП 1)

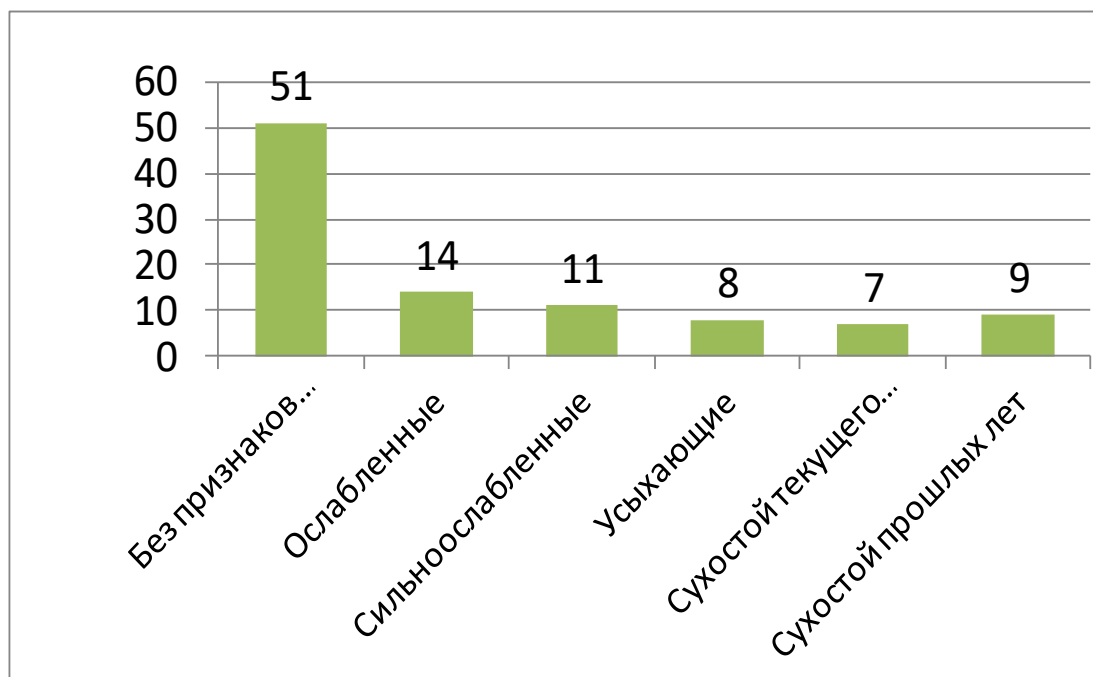


Рис 6. Распределение деревьев сосны по категориям состояния, % (ПП 2)

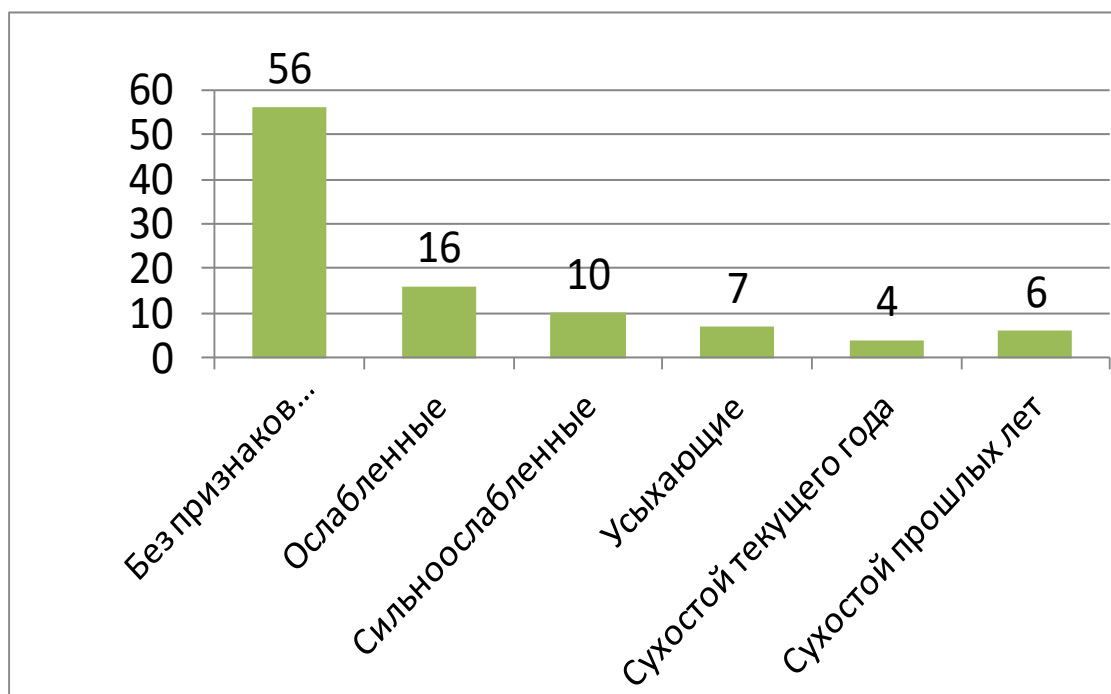


Рис 7. Распределение деревьев сосны по категориям состояния, % (ПП 3)





Рис.8 Сосновое биогеоценоз с участием ели европейской в составе



Рис.9. Биоразнообразие растений в сосновом биогеоценозе  
Арского лесничества



Таблица 2.8

Тип леса и типы лесорастительных условий ГКУ «Арское лесничество»

| № групп | Группы типов леса              | Типы леса, объединенные в группу | Типы лесорастительных условий | Произрастающие породы | Целевые породы | Индекс типов леса |
|---------|--------------------------------|----------------------------------|-------------------------------|-----------------------|----------------|-------------------|
| 1       | Сосняки сложные                | Сосняк кустарниковый             | С2                            | С,Б                   | С              | Ск                |
|         |                                | Сосняк липовый                   | С2 – С3                       | С,Б                   | С              | Спп               |
| 2       | Сосняки еловые                 | Сосняк еловый                    | С2-3                          | С,Е                   | С,Е            | Се                |
| 3       | Сосняки лещиновые              | Сосняк лещиновый                 | Д2-3                          | С,Д                   | Д              | Слщ               |
| 4       | Сосняки кленовые               | Сосняк кленовый                  | Д1                            | С,Б,Д                 | Д              | Скл               |
| 5       | Ельники сложные                | Ельник кисл.                     | С2                            | Е,П,С                 | Е              | Екс               |
|         |                                | Ельник липовый                   | С2-3                          | Е,П,Лп                | Е              | Елп               |
|         |                                | Ельник приручейный               | С3                            | Е,П                   | Е              | Епр               |
|         |                                |                                  |                               |                       |                |                   |
| 6       | Ельники дубовые                | Ельник дубовый                   | Д2-3                          | Е,Д                   | Д              | Ед                |
| 7       | Дубравы кленовые сухие         | Д.Холмовый                       | Д1                            | Д                     | Д              | Дхл               |
|         |                                | Д.Кленово-березовый              | Д1                            | Д,Кл,Б                | Д              | Дклб              |
| 8       | Дубравы свежие кленово-липовые | Д.Кленово-липовый                | Д2-3                          | Д,Лп,Кл               | Д              | Дклп              |
|         |                                | Д.осоковый                       | Д2                            | Д,Лп                  | Д              | Дос               |
| 9       | Липняки разнотравные           | Липняк разнотравный              | С2-3<br>Д2-3                  | Лпн,Д,Б,Е             | Лпн,Д,Б,Е      | Лптр              |
| 10      | Березняки мшисто – злаковые    | Б.осоковый                       | С2-3                          | Б,Ос,С                | Б,С            | Бос               |
|         |                                | Б.ясенниковый                    | Д2-3                          | Б,Ос,Д                | Б,Д            | Бяс               |
|         |                                | Б.таволговый                     | С3-4, Д4                      | Б,Ос,Ол.с,            | Б,Е            | Бтв               |
|         |                                | Б.кленовый                       | Д1                            | Ол.ч                  | Б,Д            | Бкл               |
| 11      | Осинники разнотравные          | Осинник осоковый                 | С2-3                          | Ос,Б,Лп,С             | Ос,С,Е         | Осос              |
|         |                                | Осинник ясенниковый              | В2-3                          |                       |                |                   |
| 12      | Осинники холмовые              | Осинник кленовый                 | Д1                            | Ос,Кл,Лпн             | Ос,Д           | Оскл              |
| 13      | Свежие кленово-липовые дубравы | Кленовник дубовый                | Д2-3                          | Кл,В,Д,Лп             | Д,Кл           | Клд               |
| 14      | Ольшатники таволговые          | Ольшатник таволговый             | С4,В4                         | Олс,Олч,Б             | Олс,Тк         | Олтив             |
| 15      | Тальник                        | Тальник пойменный                | В3-4                          | Тал,Олс               | Тал            | Талпм             |

### **2.3.1. Почвенные условия произрастания сосновых насаждений**

Почвы изученных сосновых экосистем по генезису относятся к дерново-подзолистым и серым лесным почвам. Изучена макроморфологическая характеристика почв сосновых биогеоценозов пробных площадей. Рельеф – слабоволнистая равнина северных районов Предкамья. Микрорельеф выражен в виде понижений и возвышений в пределах 15-20 см.

Рассмотрим макроморфологическую характеристику дерново-сильно-подзолистой почвы разреза ППЗ, заложенного под пологом сосняка бересклетово-разнотравного Тукайского участкового лесничества Предкамья Республики Татарстан.

**A0** 0-3 (4) см. Лесная подстилка бурой окраски, рыхлая, двухслойная, состоит из опада хвои, веточек, коры, типа модер; переход ясный.

**A1** 3 (4)-9 см. Гумусовый горизонт темно-серой окраски, порошисто-комковатой структуры, рыхлый, свежий, среднесуглинистый, насыщен корнями; переход заметный.

**A1A2** 9-15 см. Переходный горизонт темновато-серой окраски, комковато-слоевой структуры, рыхлый, свежий, среднесуглинистый, насыщен корнями; переход заметный.

**A2** 15-30 см. Подзолистый горизонт белесовато-серой окраски, слоеватой структуры, слабоуплотненный, свежий, среднесуглинистый, мало корней; переход постепенный.

**A2B** 30-46 см. Переходный горизонт бурой окраски, комковато-ореховатый, плотный, свежий, среднесуглинистый, пронизан корнями; переход постепенный.

**B1** 46-89 см. Иллювиальный горизонт коричневато-бурой окраски, свежий, призматически-ореховатой структуры, сложение плотное, тяжелосуглинистый, имеются корни и корневины; переход постепенный.

BCg 89-142 см. Переходный горизонт бурой окраски, свежий, слабоореховато-глыбистой структуры, сложение плотное, тяжелосуглинистая, встречаются корни и корневины; переход постепенный.

Cg 142-174 см. Материнская порода бурой окраски, глыбистая, плотная, тяжелосуглинистая, влажноватая, встречаются корни; делювиальный суглинок.

Почва – дерново-сильноподзолистая среднесуглинистая на покровных суглинках. Характерно просачивание воды с глубины 165 см. Вскипание от соляной кислоты отсутствует.

Рассмотрим макроморфологическую характеристику серой лесной почвы разреза ПП2, заложенного под пологом ельника лещиново-разнотравного Тукайского участкового лесничества.

Строение профиля почвы:

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

A1 2-18 см. Гумусовый горизонт, серый с темным оттенком, рыхлый с обилием корней растений, свежий, тяжелосуглинистый, зернисто-комковатой структуры; переход в следующий горизонт постепенный.

A1A2 18-32 см. Переходный горизонт серого цвета, свежий, мелкокомковато-пластинчатый, корней меньше, слабоуплотненный, тяжелосуглинистый; переход постепенный.

A2B 32-47 см. Переходный горизонт буровато-серой окраски, плотноватый, свежий, с выраженной ореховатой структурой, тяжелосуглинистый, встречаются корни и корневины; переход постепенный.

Bt1 47-91 см. Иллювиальный горизонт серовато-бурой окраски, свежий, плотный, легкоглинистый, ореховато-призматический, по трещинам видны

глянцеватые пленки на структурных отдельностях, имеются затеки гумуса, корни, корневины; переход постепенный.

Bt2 91-128 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 128-153 см. Переходный горизонт бурой окраски с желтым оттенком, почти бесструктурный, свежий, встречаются слабые затеки гумуса, пронизан мелкими корнями, встречаются корневины, тяжелосуглинистый; переход постепенный.

C1 153-212 см. Материнская порода желтовато-бурой окраски, свежий, облессованный тяжелый суглинок, плотный, слабопористый, имеются мелкие корни. Вскипание от соляной кислоты отсутствует. Грунтовые воды не обнаружены.

Почва – серая лесная тяжелосуглинистая на лессовидных суглинках.

***Характерные морфологические признаки почв:***

- дерново-подзолистые почвы имеют развитый профиль, здесь выражены подзолистый и иллювиальные горизонты. В гумусовом горизонте происходит накопление органических веществ, дерновый процесс, однако здесь присуща слабая оструктуренность.

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

Протекание различных процессов в почвах связано с наличием конкретных условий: почвообразующей породы, условий увлажнения, влиянием климатических условий, опада растительности. Сосновые насаждения пробной площади 1 расположены около водоёма. Здесь наблюдается повышенная увлажнённость нижней части профиля почвы вследствие влияния грунтовых вод. Всё это сказывается на развитии процесса подзолообразования в профиле почвы разреза 1.

Таблица 2.9. - Профильная характеристика  
почв сосновых биогеоценозов

| Показатели<br>характеристики                            | Пробные площади                       |                                       |                                                            |
|---------------------------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|------------------------------------------------------------|
|                                                         | 1                                     | 2                                     | 3                                                          |
| Почва                                                   | Серая лесная<br>среднесуглиниста<br>я | Серая лесная<br>среднесуглиниста<br>я | Дерново-<br>сильноподзолиста<br>я<br>среднесуглиниста<br>я |
| Почвообра-<br>зующая порода                             | Лессовидный<br>суглинок               | Лессовидный<br>суглинок               | Покровный<br>суглинок                                      |
| Тип<br>подстилки                                        | Модер                                 | Модер                                 | Модер                                                      |
| Мощность<br>горизонта А0, см                            | 4                                     | 3 (4)                                 | 4 (5)                                                      |
| Мощность<br>горизонта А1, см                            | 17                                    | 15                                    | 7                                                          |
| Мощность<br>гумусирован-ного<br>слоя А1+А1А2, см        | 32                                    | 28                                    | 14                                                         |
| Глубина залегания<br>почво-<br>образующей<br>породы, см | 162                                   | 148                                   | 155                                                        |
| Гумус в горизонте<br>А1, %                              | 6,4                                   | 5,8                                   | 3,6                                                        |
| Гумус в горизонте<br>А1А2,%                             | 4,3                                   | 3,6                                   | 2,3                                                        |
| Гранулометрическ<br>ий<br>состав                        | Среднесуглинист<br>ый                 | Среднесуглинист<br>ый                 | Среднесуглинист<br>ый                                      |

Данные табл. 2.7 показывают, что почвообразующими породами являются покровные суглинки и лессовидные суглинки. Наиболее обогащены элементами питания лессовидные суглинки, однако и покровные суглинки региона хорошо насыщены питательными веществами.

При лесорастительной оценке почв важными показателями являются физические свойства почв. Серые лесные почвы имеют высокое содержание агрономически ценных агрегатов размером 0,25-10 мм, что благоприятно для водного и воздушного режимов почвы. На образование такой структуры оказывают воздействие насыщенность данных почв катионами кальция и органическими веществами. С глубиной преобладают агрегаты фракций 5-10 мм и >10 мм. Серые лесные почвы выделяются более выраженной структурностью, чем дерново-подзолистые почвы. По структурному составу более благоприятными свойствами для произрастания требовательных к почве сосновых насаждений обладают серые лесные почвы.

По гранулометрическому составу изученные почвы относятся к среднесуглинистым и тяжелосуглинистым. В серых лесных и дерново-подзолистых почвах наблюдается дифференциация профиля по содержанию тонкодисперсных частиц. В иллювиальной части профиля происходит накопление илистых частиц. По гранулометрическому составу все исследованные лесные почвы благоприятны для произрастания сосновых фитоценозов.

Изучение количества органического вещества в профиле почв показало, что содержание гумуса (рис.7,8, табл. 2.8,2.9) в дерново-подзолистой среднесуглинистой почве разреза 1 составляет: в горизонте A1 – 3,4%, A1A2 – 2,2%, A2 – 0,8%, A2B – 0,6%, B1 – 0,5%.

Содержание гумуса в серой лесной тяжелосуглинистой почве разреза 2 равно: в горизонте A1 – 6,2%, A1A2 – 4,1%, A2B – 2,8%, Bt1 – 1,0%, Bt2 – 0,8%, BC – 0,5%.

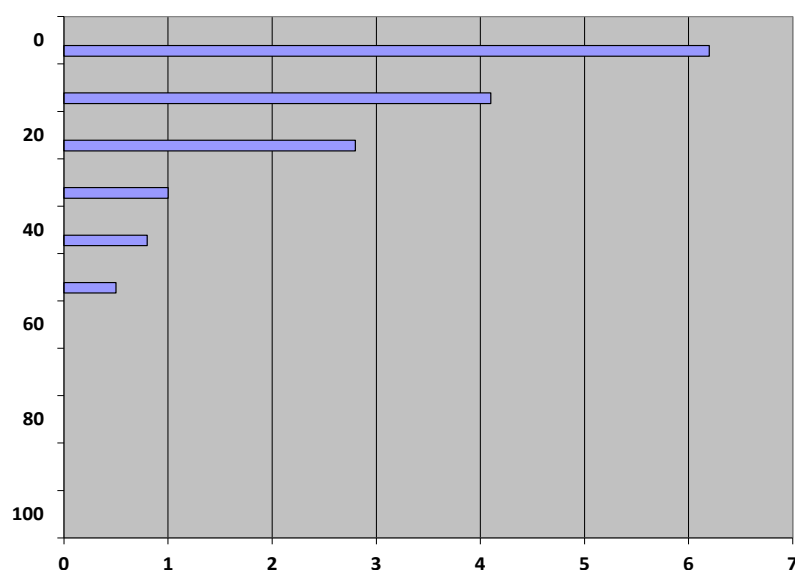


Рис.10. Содержание гумуса по профилю серой лесной почвы разреза 2

Проведено изучение физико-химических свойств почв сосновых биогеоценозов (табл.2.9 и 2.10).

Таблица 2.10. - Физико-химические показатели серой лесной тяжелосуглинистой почвы (разрез 1)

| Горизонт<br>и глубина,<br>см | рН<br>солев<br>ой | Гидрол. | Обменн<br>ые<br>основан<br>ия | Насыщ.<br>основа-<br>ниями, % | Подвиж-<br>ный<br>фосфор | Обмен-<br>ный<br>калий |
|------------------------------|-------------------|---------|-------------------------------|-------------------------------|--------------------------|------------------------|
|                              |                   | кислот. |                               |                               | мг/100 г почвы           |                        |
| АО 0-2                       | 5,70              | 20,5    | 75,1                          | 78,6                          | 88,3                     | 146,1                  |
| A1 5-15                      | 5,18              | 5,4     | 25,9                          | 82,7                          | 6,7                      | 12,5                   |
| A1A2 20-30                   | 4,61              | 4,6     | 17,6                          | 79,3                          | 4,9                      | 7,1                    |
| A2B 34-44                    | 4,10              | 4,2     | 15,8                          | 79,0                          | 5,4                      | 11,2                   |
| Bt1 64-74                    | 3,91              | 4,4     | 19,6                          | 81,7                          | 7,4                      | 16,3                   |
| Bt2 104-114                  | 3,82              | 4,3     | 21,3                          | 83,2                          | 9,6                      | 17,5                   |
| BC 135-145                   | 4,10              | 3,8     | 22,0                          | 85,3                          | 10,3                     | 15,7                   |
| C 177-187                    | 4,46              | 3,1     | 23,7                          | 88,4                          | 11,2                     | 15,2                   |

Данные таблицы показывают, что в исследованных нами серых лесных и дерново-подзолистых почвах реакция почвенного раствора изменяется от слабокислой в верхних горизонтах до сильнокислой в иллювиальной части профиля. Среди рассмотренных нами почв более кислой реакцией характеризуется дерново-сильноподзолистая почва.

Показатели гидролитической кислотности более высокие в лесной подстилке, где характерно наибольшее накопление органической массы. В горизонте А0 накапливаются органические кислоты. Количество гидролитической кислотности в горизонте А0 почв составляет 20,5-23,7 мг.экв/100 г подстилки. В перегнойно-аккумулятивных горизонтах изученных лесных почв содержание гидролитической кислотности также высоко: 5,4-7,2 мг.экв/ 100 г почвы. Это связано с тем, что в гумусовом горизонте минеральной части профиля также накапливаются органические вещества, повышающие значение гидролитической кислотности. В минеральных горизонтах серой лесной почвы значения гидролитической кислотности варьируют в пределах 3,1-5,4 мг.экв/ 100 г почвы.

Для произрастаний растений важным показателем является содержание обменных оснований кальция и магния в почвах. Данный показатель в наибольшем количестве накапливается в лесной подстилке еловых насаждений: составляет 63,4-75,1 мг экв./100 г подстилки. В гумусовом горизонте выявлено повышение данного показателя вследствие биогенного накопления: его количество составляет 15,7-25,9 мг экв./100 г почвы. В минеральной части профиля серой лесной почвы значения обменных оснований варьируют в пределах 15,8-25,9 мг.экв/ 100 г почвы.

Исследованные почвы сосновых биогеоценозов Арского лесничества характеризуются высокой (реже средней) степенью насыщенности основаниями. В лесной подстилке данный показатель составляет 72,8—78,6 %. В гумусовом горизонте степень насыщенности основаниями высока – 68,6-82,7%. В нижних горизонтах данный показатель в исследованных почвах



варьирует в пределах 54,3-88,4%. Следует отметить, что наибольшее значение степени насыщенности основаниями характерно почвообразующей породе серой лесной почвы. Изучение в лесных почвах подвижных соединений фосфора и калия показало, что наиболее обогащены элементами питания лесные подстилки: содержание подвижного фосфора равно 75,0-88,3 мг/100 г подстилки, а содержание подвижного калия составляет 123,2-146,1 мг/100 г подстилки. В минеральных горизонтах исследованных лесных почв количество подвижного фосфора колеблется в пределах 3,0-11,2 мг/100 г почвы, а количество подвижного калия – в пределах 4,7-17,5 мг/100 г почвы. В целом, минеральные горизонты почв обеспечены питательными веществами для произрастания деревьев сосны обыкновенной.

Серые лесные почвы обладают более благоприятными физико-химическими свойствами, чем дерново-подзолистые почвы. Это связано с формированием серых лесных почв на более богатых элементами питания почвообразующих породах – лессовидных суглинках. По данным Газизуллина А.Х. (2005) серые лесные почвы насыщены гумусом, обменными основаниями, элементами питания, они обладают высокими лесорастительными свойствами. В целом, изученные серые лесные и дерново-подзолистые почвы обладают необходимым плодородием для произрастания высокопродуктивных сосняков. Более высокими лесорастительными свойствами характеризуются серые лесные почвы на лессовидных суглинках.

## **2.4.Обеспечение безопасности жизнедеятельности при выполнении лесохозяйственных мероприятий**

Лесохозяйственная деятельность сопровождается использованием различных машин, механизмов, технологических процессов, когда возникают опасные и вредные факторы для здоровья работающих. Важнейшим вопросом при выполнении лесохозяйственных мероприятий является обеспечение безопасности жизнедеятельности рабочих лесного предприятия (Обливин, Гуревич, Никитин, 2002)..

### **2.4.1. Организация безопасности жизнедеятельности в лесничестве**

#### ***2.4.1.1.Руководство по охране труда***

Правильная организация работы является основой для эффективного выполнения лесохозяйственных мероприятий. В лесничестве руководство по охране труда и ответственность за ее состояние несут руководитель-лесничий, инженер по технике безопасности, а на отдельных участках работ – участковый лесничий, начальники цехов участков, складов и мастерских. Руководитель лесничества и инженер по технике безопасности обеспечивают соблюдение законов, норм, правил, инструкций по охране труда. Участковые лесничие периодически проверяют соблюдение правил техники безопасности и состояние охраны труда на рабочих местах.

С рабочими при поступлении на работу проводят вводный инструктаж. Рабочего знакомят с общим законоположением по охране труда, производственной обстановкой, опасностями и мерами профилактики травматизма, правилами личной гигиены, производственной санитарии и внутреннего распорядка, со способами оказания доврачебной помощи при различных травмах. Вводный инструктаж производится в кабинете по технике безопасности. Участковый лесничий или мастер на рабочих местах проводят первичный инструктаж со всеми вновь поступающими рабочими в целях

ознакомления рабочего с конкретной производственной обстановкой. При первичном инструктаже мастер проводит ознакомление рабочего с оборудованием, инструментами, сигнализацией, защитными средствами. Проведение первичного инструктажа фиксируется в журнале учета инструктажей и удостоверении учета прохождения обучения по технике безопасности. В участковых лесничествах организованы уголки и стенды по охране труда. Рабочие снабжаются специальными памятками по технике безопасности и производственной санитарии.

Своевременное обеспечение рабочих питанием, водой, санитарно-бытовыми помещениями, необходимыми индивидуальными средствами защиты, защитными приспособлениями согласно утвержденным нормам, осуществляют ответственные за безопасность жизнедеятельности. Обеспечивается безопасная доставка рабочих на лесосеки, цеха и обратно. В лесничестве организуется обучение по технике безопасности и производственной санитарии. Лесничий и инженер по технике безопасности осуществляют правильную организацию, учет и отчетность несчастных случаев.

#### ***2.4.1.2. Производственная санитария. Техника безопасности***

Соблюдение правил производственной санитарии, техники безопасности, трудовой дисциплины предотвращает заболевания людей, несчастные случаи. В лесничестве постоянно ведется работа по снижению травматизма. Случаи производственного травматизма наблюдаются среди вальщиков леса, обрубщиков сучьев, раскряжевщиков, а также среди рабочих, работающих на станках в цехах. Необходимо содержать в исправном состоянии рабочие места, машины, станки, оборудования, инструменты. На лесохозяйственных работах, при рубках спелого леса, рубках ухода, лесокультурных работах, во время перевозки рабочих следует строго соблюдать правила техники безопасности, трудовую дисциплину.

В лесном предприятии для ремонта машин в холодное время года имеются теплые гаражи и боксы. В деревообрабатывающих мастерских установлена вытяжная вентиляция для удаления загрязненного воздуха, станки и оборудование имеют защитное ограждение и заземление. На лесосеках для обогрева рабочих устанавливаются теплые передвижные вагончики. Рабочие, занятые на лесокультурных работах, на лесосеках обеспечиваются свежей водой, мылом и аптечками. Рабочие, занятые в цехах, получают защитные очки, рукавицы; в лесу - сапоги, валенки, комбинезоны и теплую одежду. В цехах по переработке древесины, на лесосеках, в гаражах установлены аптечки с наличием необходимых медицинских препаратов.

#### ***2.4.1.3. Пожарная профилактика и экологическая безопасность***

Охрана лесов от пожаров является одним из важнейших мероприятий в деятельности лесничества. В лесничестве имеются цеха по переработке древесины, а в лесу хвойные насаждения, которые наиболее пожароопасны. Проводится постоянная работа по пожарной безопасности как в зданиях лесничества, так и на лесных площадях. Лесные пожары часто возникают в результате нарушения правил пожарной безопасности в лесу, неосторожного обращения с огнем. В лесничестве ведется большая противопожарная пропаганда: публикуются статьи в печати, проводятся беседы с населением. В лесных массивах, населённых пунктах устанавливаются плакаты, аншлаги.

В лесничестве проводится инструктаж по пожарной профилактике. Проведение инструктажа и обучение правилам пожарной безопасности производится на вводном инструктаже. Ежеквартально проводят инструктажи по пожарной безопасности в подразделениях. В лесничестве ежегодно разрабатывается годовой оперативный план противопожарных мероприятий. В производственных помещениях есть противопожарное оборудование и план эвакуации людей и материальных ценностей в случае пожара. На предприятии созданы пожарные дружины, которые оснащены необходимыми средствами

пожаротушения. Оснащенность ПХС средствами тушения пожаров удовлетворительная. В каждом обходе имеется противопожарный инвентарь. Во время пожароопасного периода организуется наземное патрулирование.

При проведении различных производственных мероприятий в лесном предприятии строго контролируется влияние хозяйственных работ на состояние окружающей среды. Это и при применении ядохимикатов во время борьбе с лесными вредителями, использовании различных удобрений и пестицидов на питомниках. Отходы лесопильного производства не выбрасываются на природу, а используются для внутренних потребностей. Работники лесного предприятия повышают свою квалификацию по вопросам охраны окружающей среды, экологической безопасности.

#### **2.4.2. Мероприятия по охране труда, пожарной и экологической безопасности при выполнении запроектированных работ**

##### ***2.4.2.1. Техника безопасности при проведении научных исследований***

Правила техники безопасности необходимо соблюдать при проведении научных исследований в лесу и выполнении запроектированных мероприятий. Во время выполнения лесоводственно-таксационных, почвенных исследований необходимо:

- рабочее оборудование должно быть полностью укомплектовано и исправно. Топоры, ножи, пилы, лопаты должны быть в исправном состоянии; химические препараты должны быть плотно закрыты. Рабочая одежда должна быть удобна во время работы. Важно иметь при себе рукавицы, комбинизон, сапоги, каску для вальщика леса.

- иметь медицинскую аптечку и средства защиты от различных вредных насекомых.

- во время проведения полевых исследований перед валкой модельных деревьев подготавливают рабочее место: убирают кустарники вокруг дерева и нижние ветки дерева, определяют направление валки. Вальщик работает

обязательно с помощником. Вальщик и его помощник при падении дерева отступают на безопасное расстояние. При раскряжевке дерева важно надеть очки для защиты глаз от летящего опила и веток.

- обрубку сучьев модельного дерева производить от комля дерева к вершине. Расстояние между обрубщиками составляет не менее 5 м.

- при полевом изучении почв следует осторожно работать с лопатами и ножами. На песчаных и супесчаных почвах при выкопке почвенных разрезов глубиной более 1,5 м необходимо защищаться от обваливания стенок. На болотных почвах определённую опасность может представлять быстро выступающая вода со стенок разреза. При таких условиях необходимо работать со вторым рабочим.

- после завершения работы на пробных площадях убирают металлические предметы, колья, стеклянную и пластмассовую посуду. После изучения модельного дерева части ствола собирают на безопасном месте, а почвенный разрез, лопатами, прикопки - закапываются.

#### ***2.4.2.2. Техника безопасности при создании лесных культур***

При лесокультурных работах следует соблюдать правила по технике безопасности:

- лесокультурные работы должны быть проведены организованно и в соответствии с утверждённой технологической картой. Участок посадки семян и саженцев необходимо заранее осмотреть. На участках могут быть опасные места (ямы, обрывы и др.), которые ограждаются предупредительными знаками. На вырубках расчищаются проходы от пней;

- к лесокультурным работам допускаются лица, достигшие 18 лет, прошедшие медицинское освидетельствование, инструктаж по охране труда и обученные безопасным приемам труда. К работе на тракторах и автомобилях допускаются лица, имеющие удостоверение на право управления. Во время работы рабочие обеспечиваются медицинскими аптечками и индивидуальными средствами защиты;

- подъезжать к орудию для его агрегатирования с трактором нужно на малой скорости и без рывков. К месту работ запрещается переезжать на навесных машинах или орудиях. Запрещается находиться под навесной машиной или на ней, когда она в транспортном положении;
- во время сильных ветров, при густом тумане, ливневых дождей (видимость менее 50 м) проводить лесокультурные работы запрещается;
- запрещается нахождение людей ближе 15 м от работающей лесной фрезы, подъезжать при работе с плугом ближе 5 м;
- при движении лесопосадочной машины рабочие-оправщики должны находиться на расстоянии 10 м от неё. В конце гона при разворотах агрегата машина должна остановиться, а сажальщики покинуть свои места;
- при посадке лесных культур вручную с мечом Колесова работает звено из двух человек. При подготовке почвы, уходе за культурами ручным способом рабочие находиться друг от друга на расстоянии не менее 3 м;
- перед началом работы необходимо проверить исправность техники, звуковой и световой сигнализации, тормозов. Тракторы и автомобили с неисправным механизмом запрещается эксплуатировать;
- регулирование машин и механизмов, чистка и мойка двигателя трактора, очистка орудий, заправка машины посадочным материалом следует выполнять лишь при неработающем двигателе;
- бригады должны иметь противопожарное оборудование. Тракторы, работающие в лесу, должны быть оборудованы искрогасителями, установленными на выхлопную трубу. Запрещается хранение ГСМ в кабине трактора, оставлять непотушенные костры, бросать окурки, спички;
- тракторист после работы должен остановить агрегат, очистить трактор от земли, сучьев, поставить машину на специальное место. Рабочие очищают посадочный агрегат, культиваторы от сорняков, веток, земли.
- после завершения всех работ результаты выполненных мероприятий должны быть доведены до руководства лесничества.

## 2.5. Физическая культура на производстве

Физическая культура на производстве является главным фактором ускорения научно-технического прогресса и производительности труда. Поэтому выпускник Казанского ГАУ, который освоил программы бакалавриата, должен уметь использовать методы и средства физической культуры для того, чтобы обеспечить полноценную социальную и профессиональную деятельность.

На основе физической культуры лежат физические упражнения, с помощью которых индивид всесторонне совершенствует себя. Происходит развитие его двигательных качеств, умений и навыков, которые необходимы для профессиональной деятельности. Для этого используют следующие способы и методы. Направленные на развитие физических способностей:

- ударные дозированные движения в вынужденных позах;
- выработка вращательных движений пальцев и кистей рук;
- развитие статической и динамической выносливости мышц пальцев и кистей рук;
- развитие ручной ловкости, кожной и мышечно-суставной чувствительности, глазомера;
- развитие силы и статической выносливости позных мышц спины, живота и разгибателей бедра;
- развитие точности усилий мышцами плечевого пояса.

В занятия по физической культуре на производстве следует включать различные виды спорта, так как это способствует сохранению здоровья индивидуума, его психического благополучия и совершенствуются физические способности. Творческое использование физкультурно-спортивной деятельности в этих условиях направлено на достижение жизненно-важных и профессиональных целей индивидуума.



## 2.6. Выводы

1. В составе лесного фонда Арского лесничества доля сосновых фитоценозов составляет 35,1%. В составе изученных хвойных фитоценозов встречаются сосна обыкновенная, ель европейская, пихта сибирская, липа мелколистная, осина, береза бородавчатая, вяз шершавый.

2. Изученные сосновые насаждения представлены сосняком рябиново-разнотравным и сосняком береслетово-разнотравным. Сосновые фитоценозы содержат значительное разнообразие древесных, кустарниковых и травянистых растений. В хвойных экосистемах выделено 7 видов древесных, 8 видов кустарниковых и 22 вида травянистых растений.

3. Изученные сосновые насаждения искусственного происхождения, имеют III-IV классы возраста (53-76 лет), высокую продуктивность: произрастают по I классу бонитета. Средний диаметр насаждений варьирует в пределах 21,8-31,6 см, а средняя высота изменяется в пределах 20,4-26,8 м. Запас древесины сосны на пробных площадях составляет 249,1-334,7 м<sup>3</sup>/га.

3. В сосняках количество здоровых деревьев составляет 51,3-67,5 %, доля усыхающих деревьев равна 4,1-8,2 %, а доля сухостоя – 7,7-15,1%. Это объясняется воздействием сухой погоды лета 2010 года. Более устойчив сосняк рябиново-разнотравный пробной площади 1. Наибольшей долей сухостоя выделяются культуры сосны обыкновенной ПП 2. В сосняках встречаются сухостой, валёж, поражение болезнями, энтомовыми вредителями.

4. Исследованные сосновые фитоценозы произрастают на серых лесных почвах, развитых на лессовидных суглинках и дерново-подзолистых почвах, развитых на покровных суглинках. Серые лесные почвы имеют высокое содержание агрономически ценных агрегатов размером 0,25-10 мм. Содержание гумуса в горизонте А1 составляет 3,6-6,4%. Более высокими лесорастительными свойствами обладает серая лесная почва на лессовидных суглинках (Д<sub>2</sub>). Подстилки изученных насаждений среднеразложившиеся типа модер.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Нами исследованы продуктивность и почвенные условия произрастания сосновых насаждений Арского лесничества Республики Татарстан. Изучены также состояние сосновых древостоев, которые являются высокопродуктивными, произрастают по I классу бонитета. Сосняки сформированы на серых лесных почвах, образованные на лёссовидных суглинках и дерново-подзолистых почвах, развитых на покровных суглинках. В культурах сосны обыкновенной, имеются частые усыхающие и сухостойные деревья, некоторые деревья повреждены энтомо вредителями и болезнями леса. В выпускной квалификационной работе приведена характеристика типов леса, дана лесорастительная оценка почв.

Сосновые насаждения на территории Арского лесничества имеют важное народнохозяйственное значение, выполняют важнейшие экологические функции, являются местом хранения биологического разнообразия. Сосновые фитоценозы в районе исследования часто применяется и в лесомелиоративных целях. Для сохранения и восстановления продуктивных сосняков эффективным способом является создание устойчивых лесных культур. Одним из эффективных направлений является создание смешанных культур с сосной обыкновенной и лиственницей сибирской. При этом учитываются почвенно-грунтовые условия произрастания лесных экосистем каждого лесного предприятия.

Необходимо и в дальнейшем продолжить комплексные биогеоценологические исследования в сосновых экосистемах Арского лесничества Республики Татарстан. При этом во время изысканий следует привлекать геоботаников, почвоведов, лесоводов, экологов, специалистов по селекции и защите растений, провести лесопатологическое обследование лесных насаждений.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

Бобровский, М.В. Лесные почвы Европейской России: биологические и антропогенные факторы формирования / М.В.Бобровский. – Москва: Товарищество научных изданий КМК, 2010. – 359 с.

Вадюнина, А.Ф. Методы исследования физических свойств почв. 3-е изд., перераб. и доп / А.Ф.Вадюнина, З.А.Корчагина. – М.: Агропромиздат, 1986. – 416 с.

Верхунов, П.М. Лесоустройство: Учебное пособие / П.М.Верхунов, Н.А.Моисеев, Е.С.Мурахтанов – Йошкар-Ола: МарГТУ, 2002.- 444 с.

Воробьева, Л.А. Химический анализ почв: Учебник / Л.А.Воробьева. – М.: Изд-во МГУ, 1998. – 272 с.

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

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

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

Глушко, С.Г. Лесоустройство. Программа и методические указания для самостоятельного изучения лесоустройства студентами факультета лесного хозяйства и экологии/ С.Г.Глушко, И.Р.Галиуллин. - Казань: Казанский ГАУ, 2012. – 39 с.

Глушко, С.Г. Расчёт основных таксационных показателей древостоя / С.Г. Глушко. – Казань: Казанский ГАУ, 2013. – 32 с.

Глушко, С.Г. Аэрокосмические методы в лесном хозяйстве. Подготовка таксатора - лесоустроителя к работе с аэрофотоснимками (АФС) / С.Г. Глушко. – Казань: Казанский ГАУ, 2018. – 24 с.

Глушко, С.Г. Аэрокосмические методы в лесном хозяйстве. Основы дешифрирования аэрофотоснимков / С.Г. Глушко. – Казань: Казанский ГАУ, 2018.– 24 с.

Добровольский, Г.В. География почв: Учебник / Г.В.Добровольский. МГУ имени М.В.Ломоносова (Московский государственный университет имени М. В. Ломоносова). 2006. – 460 с. // Электронный ресурс «Лань» ([www.e.lanbook.com](http://www.e.lanbook.com)).

Добровольский, Г.В. Роль почвы в формировании и сохранении биологического разнообразия / Г.В.Добровольский, И.Ю.Чернов (отв.ред.). М.: Товарищество научных изданий КМК. 2011.-273 с.

Добровольский, Г.В. Экология почв. Учение об экологических функциях почв: Учебник / Г.В.Добровольский, Е.Д.Никитин.-2-е изд.,уточн. и доп. - М.: Издательство Московского университета, 2012. - 412 с.

Евдокимова, Т.И. Почвенная съемка: Учеб. пособие/ Т.И.Евдокимова. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Издательство МГУ, 1987. - 272 с.

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

Кирюшин, В. И. Классификация почв и агроэкологическая типология земель: учебное пособие / В. И. Кирюшин. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2016. — 288 с. — ISBN 978-5-8114-1097-2. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/71751> (дата обращения: 24.05.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Копосов, Г.Ф. Определение в почвах содержания азота, фосфора и калия: учеб.-метод. пособие/ Г.Ф.Копосов.–Казань: Казан.ун-т, 2011.-362 с.

Копосов, Г.Ф. Элементы дифференциации почвенного покрова: учебное пособие / Г.Ф.Копосов. – Казань: Изд-во Казан. ун-та, 2014. – 312 с.

Конюхова, Т.А. Основы лесного хозяйства. Учебное пособие / Конюхова Т.А. ПГТУ (Поволжский государственный технологический университет), 2012.–200 с. // Электронный ресурс «Лань» ([www.e.lanbook.com](http://www.e.lanbook.com)).

Красная книга Республики Татарстан (животные, растения, грибы). Издание второе. – Казань: Изд-во «Идел-Пресс», 2006.–832 с.

Красная книга почв Республики Татарстан / А.Б.Александрова, Н.А.Бережная, Б.Р.Григорьян, Д.В.Иванов, В.И.Кулагина. Под ред.Д.В.Иванова.-1-е изд.-Казань:Изд-во «Фолиант» 2012.-192 с.

Курбанов, С. А. Почвоведение с основами геологии: учебное пособие / С. А. Курбанов, Д. С. Магомедова. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2016. — 288 с. — ISBN 978-5-8114-1357-7. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/76828> (дата обращения: 24.05.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Мамонтов, В. Г. Методы почвенных исследований: учебник / В. Г. Мамонтов. — Санкт-Петербург: Лань, 2016. — 260 с. — ISBN 978-5-8114-2146-6. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/76275> (дата обращения: 24.05.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Мамонтов, В. Г. Химический анализ почв и использование аналитических данных. Лабораторный практикум: учебное пособие/В.Г.Мамонтов. — Санкт-Петербург: Лань, 2019. — 328 с. — ISBN 978-5-8114-3267-7.-Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/111902>.-Режим доступа: для авториз. пользователей.

Матюк, Н. С. Экологическое земледелие с основами почвоведения и агрохимии: учебник / Н. С. Матюк, А. И. Беленков, М. А. Мазиров. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург: Лань, 2014. — 224 с. — ISBN 978-5-8114-1724-7. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/51938> (дата обращения: 24.05.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Почвоведение: учебное пособие / Л. П. Степанова, Е. А. Коренькова, Е. И. Степанова, Е. В. Яковлева; под общей редакцией Л. П. Степановой. — Санкт-Петербург: Лань, 2018. — 260 с. — ISBN 978-5-8114-3174-8. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/110926> (дата обращения: 24.05.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Почвоведение. Учеб. для ун-тов. В 2 ч. / Под ред. В.А. Ковды, Б.Г. Розанова. Ч.1. Почва и почвообразование / Г.Д. Белицина, В.Д. Васильевская, Л.А. Гришина и др. — М.: Высш. шк., 1988. — 400 с.

Почвоведение. Учеб. для ун-тов. В 2 ч. / Под ред. В.А. Ковды, Б.Г. Розанова. Ч. 2. Типы почв, их география и использование / Л.Г. Богатырёв, В.Д. Васильевская, А.С. Владыченский и др. — М.: Высш. шк., 1988. — 368 с.

Птичников, А.В.. Добровольная лесная сертификация: учеб. пос. для вузов / А. В. Птичников, Е. В. Бубко, А. Т. Загидуллина и др.; под общ. ред. А. В. Птичникова, С. В. Третьякова, Н. М. Шматкова; Всемирный фонд дикой природы (WWF). — М., 2011 — 175 [1]с.

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

Сеннов, С. Н. Лесоведение и лесоводство: учебник / С. Н. Сеннов. — 3-е изд., перераб. и доп. — Санкт-Петербург: Лань, 2011. — 336 с. — ISBN 978-5-8114-1151-1. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/670>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Смирнов, А.П. Охрана и защита лесов. Лесные пожары: учебное пособие / А.П. Смирнов, А.А. Смирнов. — Санкт-Петербург: Лань, 2020. — 124 с. — ISBN 978-5-8114-4683-4. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/136166>. — Режим доступа: для авториз. пользов.

Старцев, А.И. Фитомасса чистых и смешанных древостоев сосны обыкновенной в Нижегородской и Костромской областях / А.И. Старцев // Лесоведение. — №2. — 2007. — С.51-56.

Тихонов, А. С. Лесоводство: учебник / А. С. Тихонов, В. Ф. Ковязин. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2020. — 480 с. — ISBN 978-5-8114-4948-4. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/129091>.-Режим доступа: для авториз. пользователей.

Уваров, Г. И. Экологические функции почв: учебное пособие / Г. И. Уваров. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2018. — 296 с. — ISBN 978-5-8114-2417-7. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/103916> (дата обращения: 24.05.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Федорчук, В.Н. Лесные экосистемы северо-западных районов России: Типология, динамика, хозяйственные особенности/ В.Н.Федорчук, В.Ю.Нешатаев, М.Л.Кузнецова. – СПб., 2005. – 382 с.

Хромова, Т. М. Основы лесоведения: учебное пособие / Т. М. Хромова. — Санкт-Петербург: Лань, 2019. — 352 с. — ISBN 978-5-8114-3535-7. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/115509> (дата обращения: 24.05.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Чураков, Б. П. Лесоведение: учебник / Б. П. Чураков, Д. Б. Чураков. — Санкт-Петербург: Лань, 2019. — 220 с. — ISBN 978-5-8114-3592-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/121478>.-Режим доступа: для авториз. пользователей.

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

Ятманова, Н.М. 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.