

Всероссийский юниорский лесной конкурс «Подрост»

**ИЗУЧЕНИЕ СТЕПЕНИ ПОРАЖЕННОСТИ ШЮТТЕ  
ПОДРОСТА ХВОЙНЫХ РАСТЕНИЙ**

**Выполнила:** Тихонова Нина, 10в.

**Научный руководитель:** Волкова Т.Ю.

**Консультант:** Козолвцева О.С., кбн., г. Ишим

Вагайский район

2018 г.

<b>Содержание</b>	
Введение .....	3
Глава I	4
Обзор литературы	
1.1. Разнообразие хвойных лесов (на территории Вагайского района Тюменской области) .....	
1.2. Роль Шютте в хвойных фитоценозах.....	4
Глава II	
Материалы и методика	7
2.1. Физико-географические особенности проектируемого ООПТ Крюковское .....	7
2.2. Методика .....	7
Глава III	9
Результаты и их обсуждение .....	
Заключение .....	10
Литература.....	11
.....	11

Приложения	1
.....	2

## **Введение**

**Актуальность:** Хвойные деревья произрастают преимущественно в умеренной зоне северного полушария (в нашей стране имеют обширный ареал произрастания). Их часто выращивают в питомниках, лесных угодьях и для продажи. Помимо поражения подроста и нанесения ущерба питомникам, грибок шютте так же участвует в самоизреживании леса, поэтому тема нашей работы актуальна.

**Цель:** Изучить степень пораженности грибком шютте подроста различных видов хвойных деревьев.

**Гипотеза:** Степень пораженности шютте подроста сосны обыкновенной окажется наименьшей, в сравнении с подростом других видов хвойных.

### **Задачи:**

- 1) Сформировать представление о шютте и его роли в развитии хвойного фитоценоза;
- 2) Исследовать степень пораженности шютте подроста хвойных на учетных площадках;
- 3) Определить степень воздействия различных абиотических факторов на фитоценозы учетных площадок;
- 4) Оценить устойчивость видов хвойных отмеченных на учетных площадках к заболеванию шютте;

**Предмет:** Подрост хвойных деревьев.

**Объект:** Пораженность подроста хвойных деревьев на выбранных площадках.

**Методы:** Работа проведена методом сплошного осмотра с указанием возраста и степени пораженности подроста хвойных пород на учётных площадках.

**Практическая значимость:** Полученные данные могут быть полезны для мониторинга состояния подроста в хвойных фитоценозах на территории ООПТ «Крюковское», а также для контроля естественного и искусственного лесовозобновления.

## Глава I

### 1.1 Разнообразие хвойных лесов

#### (На территории Вагайского района Тюменской области)

Общая площадь земель лесного фонда Тюменской области составляет 11372,841 тыс. га, что составляет 70,6% территории всей области (по материалам лесного реестра, 2007 г.). При этом земли, покрытые лесной растительностью, охватывают площадь 6920,885 тыс. га, из них 37,2% представлены ценными хвойными породами, 62,8% - мелколиственными (по данным существующего лесоустройства и лесного реестра). (Лесной план Тюменской области, 2008 г.)

Более 44% земельного фонда на территории юга области занимают леса. Основными лесообразующими породами являются: сосна, береза, ель, пихта, осина, кедр, лиственница. (Федеральная экологическая информация о Тюменской области).

Возрастной и породный состав лесных насаждений Тюменской области не отличается особым разнообразием, что связано с климатическими и почвенными условиями региона. В лесах, расположенных на юге области, преобладают мягколиственные насаждения, среди которых доминирует береза. В северном направлении увеличивается доля хвойных насаждений. Основной хвойной лесообразующей породой является сосна.

В лесном фонде Тюменской области лиственные насаждения представлены преимущественно березой и осиной. На долю хвойных насаждений приходится 37% (Вагайское, Уватское и Тобольское лесничества). (Лесной план Тюменской области, 2008 г.)

### 1.2 Роль шютте в хвойных фитоценозах.

Шютте (нем. Shutte, от schutten - осыпаться), тип грибных болезней, характеризующихся изменением цвета, преждевременным отмиранием и опадением хвои. По образу жизни шютте относится к биотрофам-паразитам, т.е. использует в качестве хозяев хвойные растения. Заболевание широко распространено в ареалах множества хвойных пород. Источники инфекции – больные растения и опавшая хвоя со спороношениями патогена.

Этот грибок поражает хвою у некоторых пород деревьев, приписанных к порядку *Pinales* (Сосновые или Хвойные). Данный порядок объединяет 7 семейств:

- 1) Араукариевые (*Araucariaceae*), содержащее 43 вида в 4 родах;

- 2) Головачатотисовые (*Cephalotaxaceae*) – около 20 видов в 3 родах;
- 3) Кипарисовые (*Cupressaceae*) – 29 родов;
- 4) Подокарповые (*Podocarpaceae*), оно же Ногоплодниковые, содержит около 170-200 видов в 18 родах;
- 5) Сосновые (*Pinaceae*) – 252 вида в 11 родах;
- 6) Сциадопитисовые (*Sciadopityaceae*) – 1 род, 1 вид, очень красивый, ибо хвоя у него; устроена уникально, и способный долго и медленно расти в контейнере;
- 7) Тисовые (*Taxaceae*) – охватывает 24 вида в 5 родах;

Само заболевание бывает следующих видов:

**Обыкновенное шютте сосны.** Вызывается грибом *Lophodermium pinastri* порядка фацидиевых класса аскомицетов. Поражает виды рода *Pinus*, чаще сосну обыкновенную и кедровую сибирскую. Хвоя заражается сумко-спорами преимущественно с середины второй или с третьей декады июля до середины сентября, в годы с тёплой ранней весной - также в мае - июне. Осенью или чаще весной следующего года хвоя желтеет или становится красновато-бурой и отмирает. Затем на ней образуются пикниды гриба в виде мелких чёрных штрихов или точек, а летом - более крупные овальные чёрные апотеции, которые при созревании раскрываются продольной щелью. На хвоинках часто появляются тонкие тёмные поперечные линии.

**Шютте ели.** Вызывается грибом *L. macrosporum* порядка фацидиевых. Встречается преимущественно в северных частях ареала ели. Заражение хвои сумко-спорами происходит весной. Хвоя желтеет или буреет, во второй половине лета на ней образуются длинные чёрные апотеции, созревающие весной следующего года. Хвоя опадает.

**Снежное шютте сосны.** Возбудитель - гриб *Phacidium infestans* порядка фацидиевых. Часто встречается там, где ежегодно образуется высокий (толщиной более 50см) снежный покров. Рассеивание спор и заражение хвои происходит с конца сентября – начала октября до установления снежного покрова. Болезнь развивается под снегом при температурах около 0 градусов по Цельсию. Весной, когда температура в нижних слоях снежного покрова становится плюсовой, на поражённой хвое разрастается мицелий, который переходит на здоровую хвою и соседние растения. Развитию гриба благоприятствуют морозящие дожди, выпадение и таяние снега осенью, мягкая многоснежная зима, затяжная весна. Снежное шютте поражает также ель, реже другие породы.

**Серое шютте сосны.** Возбудитель – гриб *Hypodermella sulcigena* порядка фацидиевых. Поражает подрост и культуры (преимущественно 3-10-летнего возраста). Хвоя заражается сумко-спорами в начале лета. Верхние части заражённых хвоинок желтеют, отделяясь от здоровых частей фиолетово-бурой каймой, а затем сереют. В них закладываются чёрные

точечные пикниды, а весной следующего года – чёрные продолговатые апотеции гриба. Поражённая хвоя долго не опадает.

**Бурое шютте.** Бурая снежная плесень, вызывается грибом *Herpotrichia nigra* порядка сфериевых класса аскомицетов. Распространено преимущественно в северных и горных районах. Поражает ель, сосну, можжевельник, кедр и другие хвойные. Первичное заражение хвои сумкоспорами происходит осенью. Болезнь развивается под снегом при температуре не ниже 0.5 градусов по Цельсию. Поражение обнаруживается после схода снега: растения покрыты густым буровато-чёрным налётом мицелия, склеивающим отмершую хвою, от чего та долго не опадает. Тонкие ветви отмирают. Осенью образуются мелкие чёрные шаровидные перитеции.

**Шютте Лиственницы.** Вызывается грибом *Meria laricis* порядка гифомицетов класса дейтеромицетов. В России распространено преимущественно на Западно-Европейской части, Дальнем Востоке, в Сибири. Встречается в насаждениях до 30 лет, но опасно в основном для сеянцев второго-третьего года жизни. (*Лесная энциклопедия: в 2-х томах, том 2*)

У всех представителей шютте есть общие факторы распространения и развития:

- 1) Чаще поражает ослабленные растения в питомниках и культурах до 3-летнего возраста, самосев и молодой подрост;
- 2) Развитию грибка способствуют: высокая влажность, затененность, наличие впадин на посевных площадях, загущенность посевов;

*Таким образом, грибок принимает участие в саморегуляции хвойных фитоценозов, поражая более слабые деревья, и способствует самоизреживанию, контролируя количество подроста.*

## Глава II

### **2.1 Физико-географические особенности проектируемого ООПТ Крюковское.**

Территория исследования расположена в Зареченском сельском поселении Вагайского муниципального района в бассейне р. Вагай, в его нижнем течении, в 12 км к юго-востоку от р.ц. Вагай и в 4 км к югу от пос. Заречный. Территория представляет собой плоскую волнистую равнину, расчлененную рядом широких ассиметричных долин.

По данным метеостанции Вагай, среднегодовая температура воздуха составляет 0,0 градусов. Среднесуточная температура самого холодного месяца не опускается ниже -18,5 градусов, самого жаркого не превышает 18,0 градусов; абсолютный минимум температур - -39 градусов, максимум 33 градуса. Снежный покров устанавливается в первой декаде ноября, иногда – в третьей декаде октября.

По почвенно-географическому районированию СССР (1964 г.) территория Вагайского района относится к таёжно-лесной зоне, южно-таёжной подзоне Западно-сибирской провинции дерново-подзолистых, серых лесных, луговых и болотных почв. Основная территория занята дерново-среднеподзолитыми почвами со вторым гумусовым горизонтом, сформировавшимися на озёрно-аллювиальных отложениях различных возрастов, преимущественно суглинистых и бескарбонатных.

На участке также имеется старица реки Ашлык – озеро Крюковское, которое в силу своей ценности как местообитание должно являться одним из объектов особой охраны, в 2018 году это место официально признано ООПТ Тюменской области.

### **2.2 Материалы и методика**

#### **Методы изучения состава и структуры фитоценозов**

На выбранной и отмеченной пробной площади с возможной для данных условий подробностью изучают все признаки фитоценоза. При этом следует помнить, что анализ всех признаков требует знания флористического состава сообщества; прежде всего должен быть составлен флористический список, а все незнакомые виды собраны для последующего определения. Если стоит специальная задача установления видовой насыщенности в одном или нескольких фитоценозах, то работу проводят на небольших площадках учета (от 0,1 м<sup>2</sup> в травянистых сообществах до 100 м<sup>2</sup> в хвойных лесах), выбранное количество сравнивают.

**Количественные соотношения видов в сообществе** были выражены абсолютным числом особей подроста на пробной площади.



### **Оценка пораженности хвойных по баллам (1-4)**

Методика оценки пораженности была предложена Сургутским Государственным Университетом ХМАО кафедрой ботаники Т.А. Макаровой

1 – поражено <25% хвои

2 – поражено от 25% до 50% хвои

3 – поражено от 50% до 75% хвои

4 – поражено >75% хвои

### Глава III

#### **Результаты и их обсуждение.**

На учетных площадках было проведено исследование степени пораженности шютте подроста хвойных.

**Площадка №1** – вырубка, отличалась отсутствием сомкнутости крон, а вследствие этого и низкой влажностью. На этой площадке было подсчитано 83 особи подроста хвойных, из них 62 сосны, 13 пихт, 6 кедров и 2 ели.

**Площадка №2** – нетронутый лес, была на том же участке леса, что и площадка №1, но отличалась отсутствием антропогенного воздействия, гораздо большей затененностью (65% сомкнутости крон) и средней влажностью. На этой площадке была подсчитана 81 особь подроста хвойных, из них 33 пихты, 26 елей, 13 сосен и 9 кедров.

**Площадка №3** – нетронутый лес, была заложена в 150 метрах от площадки №2, отличалась большей затененностью (80% сомкнутости крон) и находилась в овраге, что сказалось на повышении уровня влажности. На этой площадке была подсчитана 41 особь подроста хвойных, из них 29 пихт, 6 кедров и 6 сосен.

**Площадка №4** – искусственные насаждения, находящиеся в 100 метрах от площадки №3, обладающие высокой загущенностью посадок. Взрослые деревья образуют плотный затеняющий ярус (75% сомкнутости крон). Из-за искусственности посадок отсутствует травяной покров, что выражается низким уровнем влажности. На этой площадке было подсчитано 11 особей, из них 10 сосен и 1 кедр.

Полученные данные позволили построить диаграммы пораженности подроста на площадках (Приложения 1-4). На основе анализа этих диаграмм была построена диаграмма средней степени пораженности каждого вида подроста хвойных (Приложение 5). Анализируя эту диаграмму, я отметила то, что подрост пихты обладает наивысшей средней степенью пораженности на учетных площадках. Из этого можно сделать вывод, что данный вид наименее устойчив к такому заболеванию как шютте. Также отмечено то, что кедр (*сосна сибирская*), является самым устойчивым к поражению грибом шютте.

### **Выводы.**

1. Выделенные для исследования участки хвойного леса с различными условиями развития грибка позволили провести анализ степени пораженности подроста хвойных пород и сделать выводы по данной теме. Также было определено влияние абиотических факторов, а именно сомкнутости крон, влажности и особенностей рельефа на развитие грибка шютте.
2. **На первой** площадке обнаружено 83 подроста хвойных растений: 64 сосны, 13 пихт, 6 кедров и 2 ели. Из них: здоровых без поражения 33 единицы (30 сосен-47%, 2-33% кедров, 1 ель – 50%). Имеют слабую степень поражения 1 балл - 18 единиц подроста (сосна-17%, пихта - 23%, кедр – 67%). Степень поражённости 2 балла имеют 14 единиц подроста (8 сосен-13%, 5 пихт-38%, 1 ель-50%). Степень поражённости 3 балла – 13 единиц подроста (8 сосен-13%, 5 пихт – 38%). Высокую степень поражённости имеют 5 сосен-8%.
3. **На второй** площадке обнаружено 84 подроста хвойных растений: 14 сосен, 36 пихт, 9 кедров и 25 елей. Из них: здоровых без поражения 0 единиц подроста. Имеют слабую степень поражения 1 балл - 26 единиц подроста (сосна-5 -38%, пихта -2 -56%, кедр – 6 - 67%, ель -13-52%). Степень поражённости 2 балла имеют 14 единиц подроста (5 сосен-38%, 1 пихта-3%, 2 кедров-22%, 6 елей-24%). Степень поражённости 3 балла – 12 единиц подроста (4 сосны-29%, 3 пихты – 8%). Высокую степень поражённости имеют 32 единицы подроста (30 пихт-83%, 1 кедр-11%, 1 ель-4%).
4. **На третьей** площадке обнаружено 40 единиц подроста хвойных растений: 6 сосен, 29 пихт, 5 кедров. Из них: здоровых без поражения 0 единиц подроста. Имеют слабую степень поражения 1 балл – 8 единиц подроста (2 сосны-3%, 1 пихта -4%, 5 кедров – 83%). Степень поражённости 2 балла имеют 5 единиц подроста (4 сосны-67%, 1 пихта-3%). Степень поражённости 3 балла имеют 8 пихт – 28%. Высокую степень поражённости имеют 20 единиц подроста (19 пихт-66%, 1 кедр-20%).
5. **На четвёртой** площадке обнаружено 11 единиц подроста хвойных растений: 10 сосен, 1 кедр. Из них: здоровых без поражения 0 единиц подроста. Имеют слабую степень поражения 1 балл – 2 единицы подроста (1 сосна-10%, 1 кедр –100%). Степень поражённости 2 балла имеют 5 единиц 2 сосны-20%. Степень поражённости 3 балла имеет 1 сосна -10%. Высокую степень поражённости 4 балла имеют 6 сосен – 60%.
6. В процессе исследования нами было установлено, что:
  - 1) Подрост пихты является наименее устойчивым к заболеванию грибком шютте.

- 2) Подрост кедра (*сосна сибирская*) и сосна обыкновенная являются наиболее устойчивыми к заболеванию грибом шютте. Из этого следует, что выдвинутая гипотеза нашла своё подтверждение.

### ***Заключение.***

Также было подтверждено то, что высокая влажность, затененность и загущённость места обитания подроста хвойных благоприятствует развитию грибка шютте в фитоценозе.

Можно сделать вывод, что грибок шютте принимает участие в саморегуляции хвойных фитоценозов, поражая более слабые деревья, и способствует самоизреживанию, контролируя количество подроста, что благоприятно сказывается на дальнейшем развитии фитоценоза в естественной среде, но губительно для питомников.

В таком случае, для сохранения подроста в угодьях и питомниках, можно провести следующие мероприятия: отделение посевов и вновь создаваемых культур от насаждений тех же пород; недопущение загущённости посевов; ускорение таяния снега, химическая защита молодых культур.

**Литература:**

- 1) Лесная энциклопедия: в 2-х томах, том 2/Гл. ред. Воробьев Г.И.; Ред. Кол.: Анучин Н.А., Атрохин В.Г., Виноградов В.Н. и др.;
- 2) Лесной план Тюменской области, 2008 г.
- 3) Федеральная экологическая информация о Тюменской области (источники: доклад об экологической ситуации по Тюменской области за 2013 год, доклад об итогах деятельности Управления Росприроднадзора по Тюменской области за 2014 год), 2014 г.

## Приложение 1

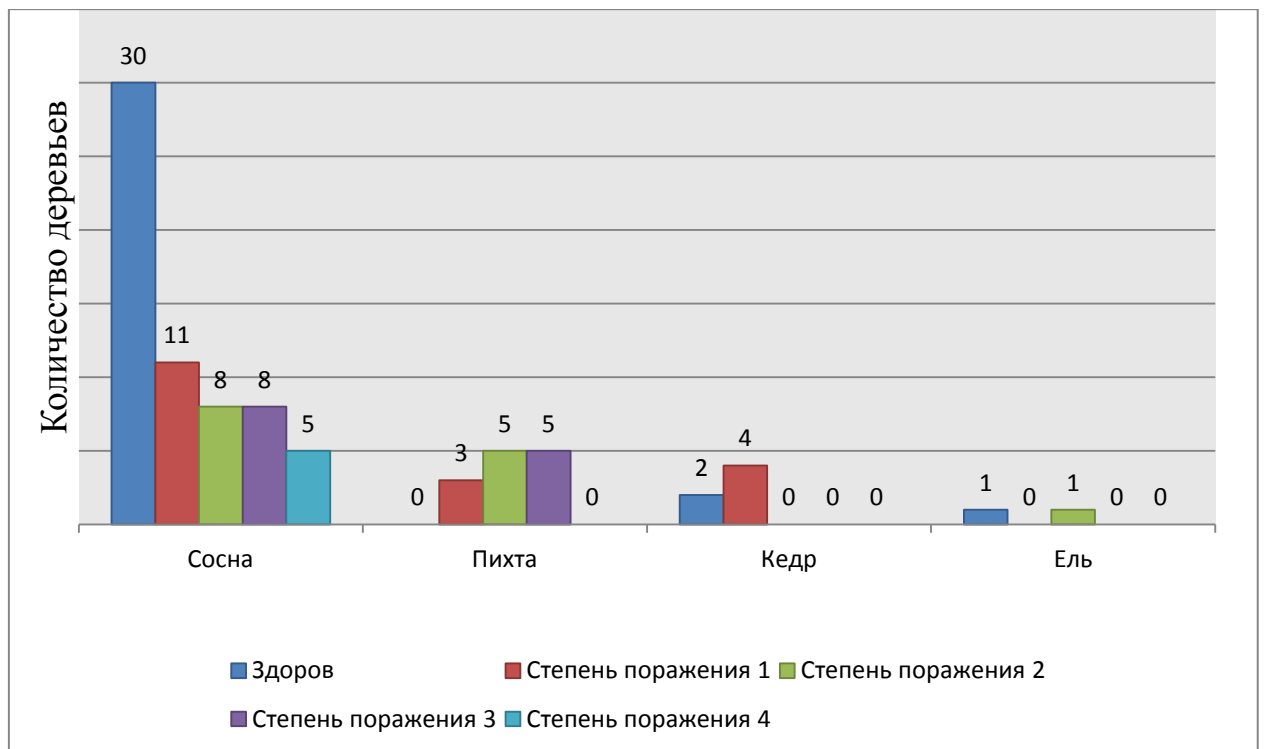


Рисунок 1 Учетная площадка №1

**Вывод:** на данной площадке обнаружено 83 подроста хвойных растений: 64 сосны, 13 пихт, 6 кедров и 2 ели. Из них: здоровых без поражения 33 единицы (30 сосен-47%, 2-33% кедров, 1 ель – 50%). Имеют слабую степень поражения 1 балл - 18 единиц подростов (сосна-17%, пихта -23%, кедр – 67%). Степень поражённости 2 балла имеют 14 единиц подростов (8 сосен-13%, 5 пихт-38%, 1 ель-50%). Степень поражённости 3 балла – 13 единиц подростов (8 сосен-13%, 5 пихт – 38%). Высокую степень поражённости имеют 5 сосен-8%.

## Приложение 2

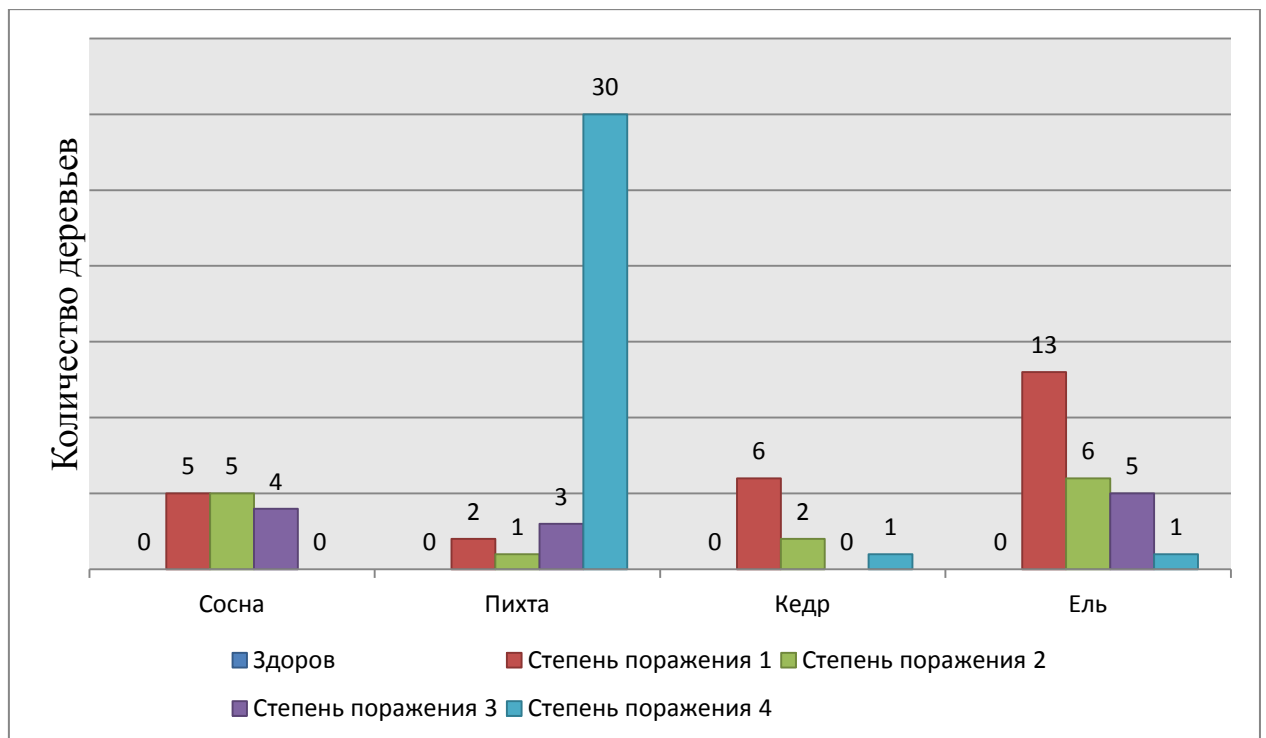


Рисунок 2 Учетная площадка №2

**Вывод:** на данной площадке обнаружено 84 подроста хвойных растений: 14 сосен, 36 пихт, 9 кедров и 25 елей. Из них: здоровых без поражения 0 единиц подростов. Имеют слабую степень поражения 1 балл - 26 единиц подростов (сосна-5 -38%, пихта -2 -56%, кедр - 6 -67%, ель -13-52%). Степень поражённости 2 балла имеют 14 единиц подростов (5 сосен-38%, 1 пихта-3%, 2 кедров-22%, 6 елей-24%). Степень поражённости 3 балла - 12 единиц подростов (4 сосны-29%, 3 пихты - 8%). Высокую степень поражённости имеют 32 единицы подростов (30 пихт-83%, 1 кедр-11%, 1 ель-4%).

## Приложение 3

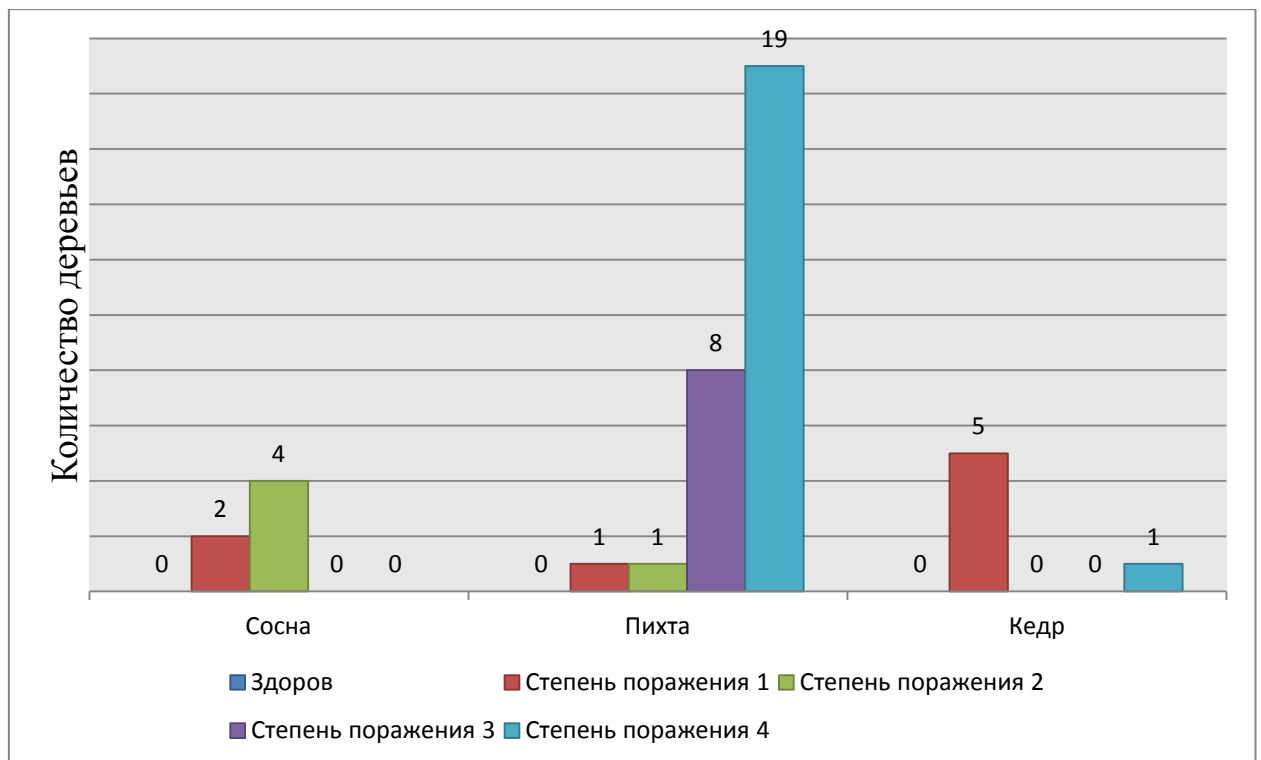


Рисунок 3 Учетная площадка №3

**Вывод:** на данной площадке обнаружено 40 единиц подроста хвойных растений: 6 сосен, 29 пихт, 5 кедров. Из них: здоровых без поражения 0 единиц подроста. Имеют слабую степень поражения 1 балл – 8 единиц подроста (2 сосны-3%, 1 пихта -4%, 5 кедров –83%). Степень поражённости 2 балла имеют 5 единиц подроста (4 сосны-67%, 1 пихта-3%). Степень поражённости 3 балла имеют 8 пихт – 28%. Высокую степень поражённости имеют 20 единиц подроста (19 пихт-66%, 1 кедр-20%).



## Приложение 4

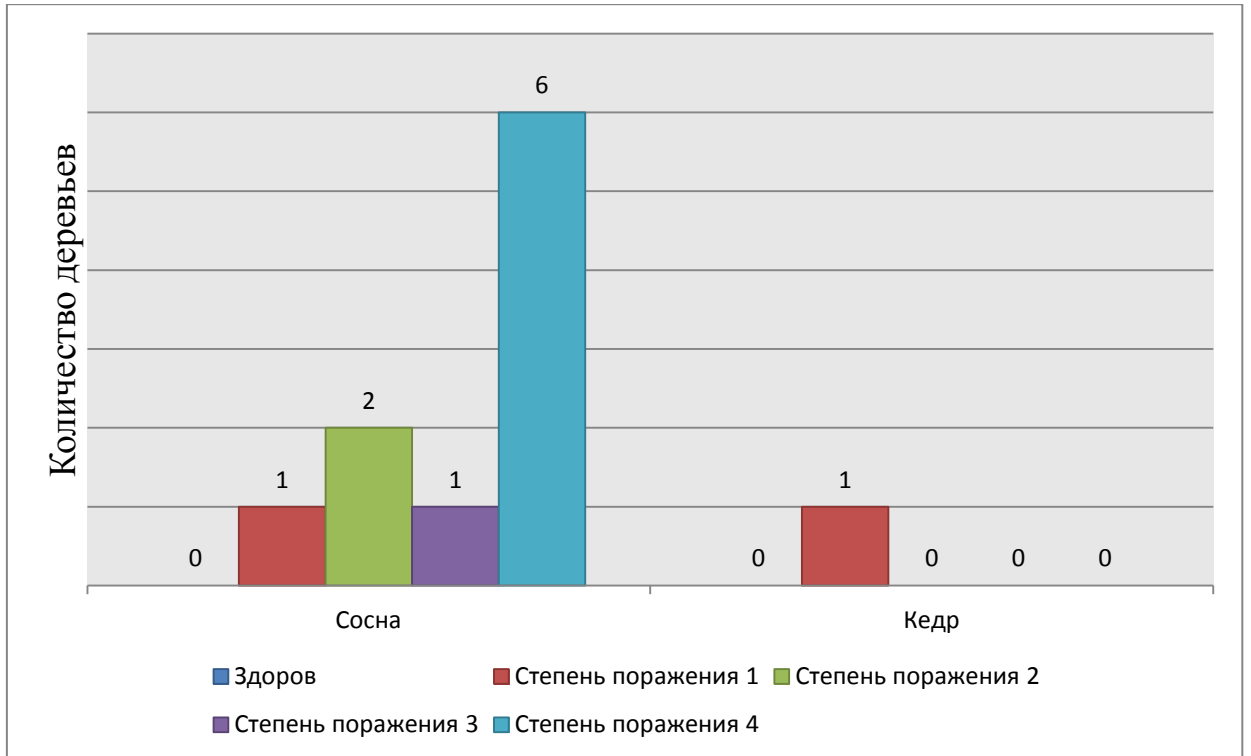


Рисунок 4 Учетная площадка №4

**Вывод:** на данной площадке обнаружено 11 единиц подроста хвойных растений: 10 сосен, 1 кедр. Из них: здоровых без поражения 0 единиц подроста. Имеют слабую степень поражения 1 балл – 2 единицы подроста (1 сосна-10%, 1 кедр –100%). Степень поражённости 2 балла имеют 5 единиц 2 сосны-20%. Степень поражённости 3 балла имеет 1 сосна -10%. Высокую степень поражённости 4 балла имеют 6 сосен – 60%.



*Лесной биоценоз, в котором проводились исследования.*





*Подготовка к исследованию.*





*Маршрут исследования.*



*Хвоя пихты, поражённая грибком.*





*Подрост кедра на вырубке.*