

Министерство общего и профессионального образования свердловской  
области  
Муниципальное управление образования городского округа Краснотурьинск  
Муниципальное бюджетное учреждение дополнительного образования  
«Станция юных натуралистов»

Учебно-исследовательский проект

**Определение зависимости повреждения древесных  
растений насекомыми вредителями от плотности и  
видового состава орнитофауны**

Номинация: ландшафтная экология и геохимия.

Автор: Реймер Анна Евгеньевна  
10 класс  
ДТО «Зоолог»,  
МАУ ДО  
«Станция юных натуралистов»

Руководитель:  
Биттер Владимир Андреевич,  
ПДО МАУ ДО  
«Станция юных натуралистов»

Краснотурьинск, 2019

## Содержание.

	Стр.
Введение	3
1. Теоретическая часть	5
1.1. Природные условия места проведения исследования	5
1.2. Роль птиц в лесном биоценозе	6
1.3. Роль привлечения птиц в борьбе с насекомыми вредителями леса.	7
1.4. Структура фитоценоза	9
2. Практическая часть	14
2.1. Методика проведения исследования	14
2.2. Результаты исследования. Описание исследованного фитоценоза.	16
2.3. Результаты исследования. Описание орнитофауны.	19
2.4. Результаты исследования. Особенности повреждений насекомыми вредителями.	21
Выводы	24
Заключение	25
Источники информации	27
Приложения	28

## **Введение.**

Лес - одно из главных составляющих частей окружающей среды человека. Он представляет собой сложный биоценоз с громадным количеством взаимосвязанных видов и животных. Одно дерево в год в среднем производит от 100 до 700 кг кислорода, связывает 33 кг углерода, нейтрализует 80 кг вредных веществ, абсорбирует 20 кг пыли и фильтрует около ста тысяч кубометров воздуха. Лес влияет на наличие чистой воды, чистого воздуха, защищает сельскохозяйственные земли, обеспечивает места для комфортного проживания и отдыха людей, сохраняет разнообразие живой природы.

Так же лес - источник множества материальных ресурсов, без которых человечество не может обойтись - древесины для строительства, производства бумаги, древесного сырья, мебели, дров, пищевых и лекарственных растений и других.

Одной из острейших проблем в лесоводстве является защита леса от болезней и насекомых-вредителей.

Защита леса от вредителей — дело не простое по двум причинам: во-первых, лес дает нам пример одного из самых сложных биогеоценозов с громадным числом взаимосвязанных видов растений и животных и, во-вторых, потому что площадь лесов, которые могут потребовать от нас защиты, достигает 900 млн. га (наша страна самая богатая лесами в мире). К этому нужно добавить, что вредители в лесу, когда они находятся в кронах деревьев, очень трудно достигаемы. Поэтому, например, обработка леса ядохимикатами с самолета обходится втрое дороже, чем обработка поля такого же размера. Есть различные методы, позволяющие поддерживать лес в состоянии благополучия. Например, привлечение птиц, как эффективных защитников лесных массивов имеет свои положительные моменты. Все птицы, обитающие на одном гектаре леса, вместе со своими птенцами поедают за сутки не менее 5 тысяч насекомых и других беспозвоночных животных и возвращают лесу ежедневно около 3 кг птичьего помёта (в

течение лета это составляет 100-200 кг наиболее ценного из органических удобрений). Некоторые мелкие, зимующие в лесной полосе, птицы продолжают полезную деятельность по уничтожению насекомых также и зимой.

Птицы заселяют лес от поверхности земли до вершины деревьев, и их значение в этой биологической системе очень велико. Именно исследование полезной деятельности лесных птиц показало высокую эффективность их и возможность с помощью даже одних только птиц положительно решить трудный вопрос защиты леса от очень многих вредителей. На сегодняшний день существуют такие методы привлечения птиц в лесные сообщества, как зимняя подкормка, развешивание гнездовых и высадка кустарников, для формирования более разнообразного подлеска.

Мы решили оценить практическое значение птиц, проведя исследование в лесопарковой зоне города Краснотурьинска, в местах где проводится зимняя подкормка птиц, и в местах, где такое мероприятие не осуществляется.

Цель исследования: выяснить зависимость повреждения древесных растений насекомыми вредителями от плотности и видового состава орнитофауны в биоценозе соснового леса на примере лесопарковой зоны города Краснотурьинска.

Задачи:

- 1) Провести ботаническое описание и определить состав древостоя и живого напочвенного покрова.
- 2) Исследовать состав орнитофауны в летние и зимние периоды.
- 3) Выяснить основные повреждения листвы на примере шиповника, сосны, ивы и берёзы.
- 4) Оценить поврежденность деревьев по количеству летных отверстий.
- 5) Определить по повреждениям возможных насекомых вредителей.
- 6) Определить зависимость состояния растительности от обилия и видового разнообразия птиц.

## 1. Теоретическая часть.

### 1.1. Природные условия места проведения исследования.

Город Краснотурьинск и его лесопарковая зона расположены на восточном склоне Северного Урала, на р. Турья (бассейн Оби), в 3 км от ж. д. станции Воронцовка, в 348 км к северу от Екатеринбурга. Географическая широта: 59°46', географическая долгота: 60°12'. Высота над уровнем моря, 200 метров. Территория города 71 кв. км. Численность населения Краснотурьинска по оценке на - 2007 г. - 62.0 тыс. чел. (2006г. - 62.6 тыс. чел.). (По материалам [http:// gorode/geograficheskoe-polozhenie](http://gorode/geograficheskoe-polozhenie)). Природные условия города Краснотурьинска и его окрестностей соответствуют таковым Свердловской области, расположена в глубинной части Евразии, на границе между двумя континентами, в значительном удалении от морей и океанов. Она находится в северной половине умеренного, достаточно увлажненного климатического пояса, почти целиком лежит в пределах лесной ландшафтно-географической зоны. От северной своей границы, область более чем на 600 км простирается к югу, и занимает площадь 194,3 тыс. кв. км. (**Большаков В.Н., и др. 2000**) Климат свердловской области формируется под воздействием воздушных масс трех типов: приходящих с запада атлантических влажных и прохладных; распространяющихся вдоль Уральского холодных и умеренно влажных полярных (приходящих с Северного Ледовитого океана); теплых и сухих континентальных, понижающих с равнин Казахстана. Характерной особенностью климата Свердловской области, особенно горной полосы и восточных предгорий, являются температурные инверсии, приуроченные к многочисленным и разнообразным понижениям мезорельефа. Почвенный покров в Свердловской области очень разнообразен. Здесь можно встретить все типы почв гумидного и частично субаридного поясов – от горно-тундровых, горно-луговых субальпийских, горно-подзолистых и кислых слабоподзолистых северо-таежных до бурых горо-степных, горных нормальных серых лесных, выщелоченных и оподзоленных черноземов, лугово-черноземных почв, включая солонцеватые и даже солонцы. Хозяйственная деятельность человека вносит свои коррективы как в характер растительного покрова на территории области, так и распределение на ней животных.

Материал собирался на четырех участках лесопарковой зоны Краснотурьинска, два из которых расположены к югу от восточной части города Краснотурьинска на расстоянии около 1,5 и 3км (участки 1 и 4) и ещё два к югу от центральной части города на расстоянии 1 и 4км (участки 2 и 3) (**Приложение. Схема расположения участков исследования**). На участках 2 и

3 уже в течении многих лет организована регулярная зимняя подкормка птиц, так как они расположены на прогулочных маршрутах горожан. На участках 1 и 4 таких подкормок не ведется. Участки 4 и 3 схожи по ландшафтной структуре и представляют собой преимущественно сосновый лес с возрастом деревьев до 100 лет. Участки 1 и 2 имеют мозаичную структуру, представленную спелым сосновым лесом перемежающимся открытыми участками зарастающих полей и огородных участков.

## **1.2. Роль птиц в лесном биоценозе.**

Почти все птицы, населяющие леса, в той или иной степени насекомоядны. При массовом размножении каких-либо насекомых они активно уничтожают их. Насекомыми питаются и растительноядные птицы. Большую пользу лесу приносят синица, поползень, пищуха, кукушка, иволга, козодой (Лесоведение как теоретическая основа лесоводства).

Синицы, перезимовывая на месте гнездования, в течение зимы истребляют вредителей, извлекая их из коры и щелей. Они расклеывают твердые гнезда яиц кольчатого шелкопряда, зимние гнезда боярышницы, златогузки, отыскивают различных насекомых во всех ярусах леса, в том числе в лесной подстилке. Поползень предпочитает смешанные леса и старые лиственные насаждения. В поисках насекомых он легко передвигается по стволу, обследуя вершины, толстые сучья, ветви, подстилку и поедая долгоносиков, короедов, червецов, усачей, златок, листоедов, пилильщиков, клопов, гусениц многих вредных насекомых. Пищуха, осмотрев корни, по спирали поднимается от комля дерева, проверяя сучья. Она уничтожает взрослых жуков-короедов, яйца, гусениц и куколок бабочек, бабочек некоторых пядениц и других насекомых.

Кукушка уничтожает волосистых гусениц: опасного вредителя леса — кольчатого шелкопряда, соснового непарного шелкопряда, бабочки-монашенки; майского хруща, гусениц пяденицы, долгоносика, личинки различных пилильщиков и других вредных насекомых. Но в молодых степных посадках, только начинающих заселяться ценными насекомоядными птицами, она может приносить вред: птенцы ее, подрастая, выбрасывают из гнезда птенцов приемных родителей. Иволга уничтожает волосистых гусениц, а в условиях лесостепи является основным врагом ильмового рогохвоста, зимней пяденицы, ивового шелкопряда, майского хруща и других жуков и вредных насекомых.

Совка-сплюшка в отличие от большинства наших сов питается в основном насекомыми. Она истребляет майских хрущей, усачей и других

лесных жуков, бабочек, летающих в сумерках и ночью, когда другие насекомоядные птицы бездействуют. Однако наряду с вредными для леса насекомыми совка-сплюшка истребляет и некоторых полезных - жужелиц, пауков. Дрозд собирает насекомых, обитающих на поверхности и в самой лесной подстилке. Дрозды истребляют комаров-долгоножек, выклеивают куколок сосновой совки и пяденицы, уничтожают гусениц озимой совки, а также проволочников, шелкопрядов, черепашку, собирающуюся на зиму с прилегающих полей. Поэтому привлечение в лесные насаждения даже кочующих осенью перелетных дроздов полезно для лесного хозяйства.

Дятлы - типичные лесные птицы. Большинство их долбит кору и древесину, уничтожая при этом лесных вредителей (древесницу въедливую, личинок усачей, короедов и т. п.), недоступных для других видов птиц. Следы работы дятла свидетельствуют о том, что деревья заражены короедами и другими насекомыми. Этим можно руководствоваться при проведении санитарных рубок и других лесохозяйственных мероприятий по оздоровлению леса. Дятлы истребляют также открыто живущих насекомых.

Большинство представителей птичьего мира питается насекомыми, приносящими вред лесу, тем самым способствуя оздоровлению и сохранению леса. Птицы в лесу являются подлинными санитарами. Так, семья синиц в течение года уничтожает примерно 15 кг насекомых, семья скворцов за день съедает около 800 гусениц, а лазоревка за год - около 6 млн. яиц насекомых. Можно привести большой перечень птиц, приносящих пользу лесу.

Таким образом, взаимосвязь между лесом и птицами сложна и разнообразна. Птицы, особенно в период выкармливания птенцов, истребляют огромное количество вредных для леса насекомых и грызунов, улучшая его санитарное состояние.

### **1.3. Роль привлечения птиц в борьбе с насекомыми вредителями леса.**

В условиях интенсивного ведения лесного хозяйства, широко-масштабных лесовосстановительных работ одной из центральных лесоводственных задач является создание древостоев высокой биологической устойчивости. Формирование орнитофауны лесных биогеоценозов – традиционная составная часть этой проблемы. (<https://studfiles.net/preview/2959377/page:32/>)

При восстановлении леса способом лесных культур, формирование ярусности древостоя занимает очень длительный отрезок времени. Уход за лесом (осветление, прочистка, прореживание, проходные рубки) улучшает световой режим, однако развитие подлеска естественным путем, особенно в

боровых условиях, как правило, очень затруднено. Такие древостои отличаются незначительной биологической устойчивостью, на их основе возникают очаги массового размножения лесных насекомых-фитофагов, грибных возбудителей болезней и т.п. Поэтому для повышения биологической устойчивости древостоев, а в ряде случаев и в качестве активной биологической меры для регулирования численности насекомых необходимо привлекать открытогнездящихся птиц, а также насекомоядных и хищных, птиц-дуплогнездящих. Привлечь полезных птиц в сады и огороды, на поля и в леса для уничтожения вредных насекомых и грызунов можно разными способами: посадкой деревьев и кустарников, где птицы могли бы гнездиться; охраной гнезд и птенцов от врагов; организацией подкормки птиц в зимнее время. Самый простой способ привлечения птиц — это развеска для птиц, гнездящихся в дуплах, искусственных гнездовых: скворечников и дуплянок (<http://www.activestudy.info/oxrana-i-privlechenie-ptic> Зооинженерный факультет МСХА).

Известно, что в монокультурах (чистых однородных лесных насаждениях), особенно хвойных, фауна леса чрезвычайно бедна. В смешанных лесах, разновозрастных по составу, с густым подростом и подлеском, выраженными полянами и опушками фауна значительно богаче. Особенно много птиц в сомкнувшихся молодняках лиственных пород. Это объясняется тем, что всем лесным птицам необходим подлесочный ярус не только для гнездования, но и для собственной охоты, а также для укрытия от хищников (<https://studfiles.net/preview/2959377/page:32>).

Первые опыты по защите леса с помощью привлечения птиц в нашей стране были проведены по инициативе лесоведа И. Я. Шевырева еще в начале этого столетия. В одном южном лесничестве 50 пар скворцов были привлечены скворечниками.

В дальнейшем подобных примеров появилось множество. Среди них показательны успешные работы, проводившиеся под руководством зоолога Е. П. Кнорре в заповеднике «Бузулукский бор». Здесь развеска дуплянок и ящичных гнездовых в 1934—1935 годах была организована с целью ликвидации очага сосновой пяденицы. Зараженность леса сосновой пяденицей достигла в некоторых кварталах громадной цифры — 39 куколок на 1 м<sup>2</sup> почвы. За один месяц привлеченные в боры мухоловки-пеструшки в количестве 274 особей вместе со своими птенцами уничтожили, по самым скромным подсчетам, 4 миллиона яиц — будущих гусениц пяденицы. Очаг сосновой пяденицы окончательно затух, и в последующие годы уже не наблюдалось лёта этих бабочек.

Надежный способ привлечения полезных птиц в сады - зимняя подкормка. Прикармливание птиц в холодную пору позволяет, во-первых, резко поднять их численность. Например, каждая пара синиц гнездится и выводит птенцов дважды за лето. Таким образом, к осени число их увеличивается в 10 раз. Однако к весне оно опять резко падает, потому что девять из десяти птиц в суровую зиму гибнут от голода, а не просто от холода, как часто считают. Во-вторых, молодые птицы склонны селиться потом поблизости от гнезда, где вывелись и, следовательно, на следующий год остаются в родном саду.

Итак, на сегодняшний день существуют следующие эффективные приемы привлечения птиц в фитоценозы:

- зимняя подкормка;
- постройка и развешивание искусственных гнездовий;
- посадка кустарников;
- установка купален;
- борьба с хищниками;

Регулированием взаимодействия леса и фауны можно в значительной степени усиливать жизнеустойчивость лесов и лесопарков и увеличивать эстетическую ценность последних.

#### **1.4. Структура фитоценоза.**

К числу основных признаков, характерных для лесного растительного сообщества, помимо ведущей роли деревьев, относится и неоднородная вертикальная структура фитоценоза – так называемая ярусность. К основным ярусам лесного фитоценоза относят древостой, подлесок, травяно-кустарничковый и мохово-лишайниковый ярусы (Каплан, 2009).

##### **Характеристика древостоя.**

Древостой – совокупность деревьев. Но в применении этого понятия есть определённые нюансы, связанные с практикой лесного хозяйства. На практике в составе древостоя рассматривают прежде всего те деревья, которые благодаря своим размерам имеют хозяйственную значимость (традиционно лес растят ради древесины). Поэтому лесоводы в состав древостоя включают не все встречающиеся в лесу растения, обладающие жизненной формой дерева, а только экземпляры, относящиеся к породам

первой и, реже, второй величины и имеющие достаточно большие размеры. Для этого используются различные таксационные придержки. Например, если исходить из рекомендаций ФАО ООН, согласно которым лес считается состоящим из деревьев, средняя высота которых составляет не менее 7 метров (Юрова, 2008), то можно принять такую высоту за условный критерий отнесения дерева к древостою. Одним из основных критериев является диаметр дерева 6 сантиметров на уровне груди (1,3 метра). Древостой может быть представлен одной или несколькими породами деревьев. Лесоводственное понятие порода близко к понятию биологического вида (если идёт речь о деревьях). Но на практике в качестве названия породы часто фигурируют родовые названия («берёза», «тополь» и т. д.). При геоботаническом исследовании систематические (таксономические) аспекты играют более значительную роль: деревья надо стараться определять с точностью до вида. Породный состав древостоя обозначают формулой («формула состава древостоя», ФСД). В этой формуле отражено количественное участие разных пород в сложении древостоя. В формуле состава древостоя породы деревьев обозначают условными буквенными индексами: С – сосна, Е – ель, П – пихта, К – кедр (сосна кедровая сибирская), Л – лиственница, и т.п. В последние десятилетия представление о лесе как о занимающем более или менее обширное пространство одновозрастном насаждении, под пологом которого растёт новое поколение, формирующее новый древостой после вырубki старого, сменяется новыми представителями. Так называемая «гэп-парадигма» представляет лесной фитоценоз как систему мозаик, организованную популяционной жизнью растений-эдификаторов (Коротков, 1991). При этом считается, что любые ненарушенные леса представляют собой сукцессивную мозаику разновозрастных элементов мозаично-ярусной структуры. Популяционная биология растений пытается познать функциональную организацию растительных сообществ, рассматривая их как системы взаимодействующих популяций (Аргунова, 1992).

## **Подлесок.**

Подлесок как один из компонентов лесного фитоценоза состоит из древесных (деревянистых) растений, которые по своим размерам уступают деревьям, учитываемым в составе древостоя. Здесь необходимо уточнить некоторые терминологические нюансы. Одни ботаники объединяют растения, которые растут в форме дерева, кустарника или полукустарника, под названием «деревянистых» (например, Дунаев, 1999), другие (Васильев и др., 1988) – под названием «древесных». При втором, более традиционном подходе, который применяется и в этом пособии, обращается внимание на то, что и у некоторых травянистых растений нижние части однолетних стеблей могут быть деревянистыми. К тому же само название «древесное растение» (не синоним «дерева»!) является более благозвучным, чем «деревянистое». Основу подлеска образуют лесные кустарники и низкорослые деревья: в связи с этим выделяют кустарниковый и древовидный подлесок. Полукустарники одни авторы относят к подлеску, другие – к живому напочвенному покрову; здесь мы рассматриваем их в составе подлеска (речь идёт прежде всего о малине). Более низкие древесные растения (кустарнички и полукустарнички) рассматриваются в составе травяно-кустарничкового покрова. Вопреки распространённому мнению, в составе подлеска (как отдельную фракцию) можно рассматривать в том числе молодые деревца, традиционно относимые лесоведами к подросту. Полог возобновления может состоять из представителей разных пород, в том числе из молодых представителей низкорослых пород, которые обычно не приятно относить к подросту (рябина обыкновенная, ольха серая, черёмуха обыкновенная). В практике геоботанических исследований не всегда легко провести чёткую границу между пологом возобновления и подлеском. Но в таком разделении и нет необходимости. Достаточно при исследовании подлеска специально отмечать и изучать подрост лесообразующих пород. Подлесок и подрост – различные категории, выделенные по разным принципам и поэтому не соотносящиеся напрямую, их неоправданно противопоставлять друг другу.

Подлесок – компонент вертикальной структуры лесного фитоценоза, подрост – понятие, относящееся к возрастной структуре древостоя. Одно и то же молодое деревце одновременно может относиться и к подлеску (поскольку соразмерно с лесными кустарниками, вместе с которыми растёт), и к подросту, если оно принадлежит к молодому поколению древесной породы, образующей древостой. Подлесок является неотъемлемым компонентом лесного фитоценоза. Его отсутствие при достаточной освещённости под пологом леса часто говорит о рекреационной нарушенности территории.

### **Подрост.**

Совокупность молодых экземпляров древесных растений, которые в зависимости от возраста называю всходами, самосевом (налётом) и подростом, не приятно относить к отдельному ярусу. Молодые экземпляры древесных растений можно учитывать вместе с другими растениями, с которыми они функционально образуют один биогеоценотический горизонт (слой): тогда древесные растения разного возраста учитываются в составе каждого из компонентов лесного фитоценоза (подлеска, живого напочвенного покрова). Обычно говорится, что к подросту относятся древесные растения естественного происхождения, способные образовать древостой. Но в таком случае подрост в лесу почти никогда не бывает: ведь даже благонадёжным экземплярам подрост не гарантировано достижение зрелого состояния: до него под пологом леса почти никто из молодых экземпляров деревьев не доживает. В составе подрост обычно рассматривают те молодые древесные растения, которые представляют интерес с точки зрения восстановления леса после рубки древостоя. В одних источниках указывается, что к подросту относятся экземпляры, не достигшие  $\frac{1}{2}$  высоты взрослых деревьев. Очевидно, что критерий весьма условный, имеющий скорее производственное значение, чем научное. В методических пособиях эту неопределённость пытаются решить разными способами. **А.С. Боголюбов и Н.С. Лазарева (1999)** подростом называют молодые деревья основных лесообразующих пород данного леса высотой  $\frac{1}{3}$  основного полога

(спелого древостоя). **В.В. Неронов (2002)** к подросту причисляет деревца, «не достигшие  $\frac{1}{4}$  или  $\frac{1}{2}$  высоты взрослых деревьев». **Н.П. Харитонов (2007)** указывает, что к подросту причисляют нижний полог древостоя, высота которого составляет не более  $\frac{1}{4}$  от преобладающей высоты древостоя. Всякое решение вопроса о соотношении понятий «древостой» и «подрост» будет неоднозначным и требующем определённого компромисса. Оба эти понятия являются хозяйственными. Но изучение лесовозобновительных процессов имеет более широкое биологическое содержание, чем практические вопросы, связанные с таксацией лесного насаждения.

### **Травяно – кустарничковый покров.**

Лесной травостой на одной пробной площади часто составлен растениями, относящимися к нескольким десяткам видов. Наибольшее видовое разнообразие лесных трав характерно для широколистных лесов, но в нарушенных лесах тоже иногда бывает высоким разнообразием трав за счёт внедрения луговых и сорно-луговых видов. Менее богат видами травяно-кустарничковый покров темнохвойных лесов, в которых встречается комплекс теневыносливых видов (седмичник европейских, кислица обыкновенная, грушанка круглолистная, майник двулистный и др.).

## 2. Практическая часть.

### 2.1. Методика исследования.

Для проведения исследования было выбрано четыре пробных участка. Два к югу от восточной части города Краснотурьинска на расстоянии около 1,5 и 3 км и ещё два к югу от центральной части города на расстоянии 1 и 4 км. (Приложение. Схема маршрута.)

На четырех пробных участках провели описание растительности, заполняя следующую таблицу.

1 участок. Песчаный карьер			2 участок. Первые кормушки			3 участок. Птичья поляна			4 участок. Гарь 2012		
Пробная площадь			Пробная площадь			Пробная площадь			Пробная площадь		
1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3

Площадь пробной площадки составляет 100 м<sup>2</sup>

На каждой площадке определили породный состав древостоя, который обозначили формулой («формула состава древостоя», ФСД). В этой формуле отражено количественное участие разных пород в сложении древостоя. В формуле состава древостоя обозначаются условными буквенными индексами: С – сосна, Е – ель, П – пихта, Б – берёза (сосна кедровая сибирская), Л – лиственница и т.п. Им соответствуют значение доли от общего запаса, который принимается за 10. (Каплан Б.М., 2009)

Для сравнения пробных площадей и участков по видовому составу отдельных фитоценозов использовали коэффициенты сходства-различия Жаккара и Серенсена.

Коэффициента сходства Жаккара ( $K_j$ ) выражается следующей формулой:

$$K = N_{A+B} / (N_A + N_B - N_{A+B})$$

где  $N$  - число общих видов в сравниваемых описаниях А и В;

$N$  и  $N$  - число видов в каждом из описаний.

Коэффициента сходства Серенсена ( $K_s$ ) выражается следующей формулой:

$$K=2N_{A+B}/(N_A + N_B)$$

Вычисления по этим двум формула для одних и тех же сравниваемых участков дают разные результаты. При этом коэффициент Серенсена может показывать более высокое значение степени сходства видового состава растений, чем коэффициент Жаккара.

Для оценки лесного травостоя использовали шкалу обилия Ж. Браун-Бланке, в которой одновременно используются приблизительные характеристики численности (обильно, очень многочисленно и т.п.) и показатель проективного покрытия. В современной интерпретации этой шкалы фигурирует главным образом градация проективного покрытия:

r – чрезвычайно редко с крайне незначительной площадью покрытия.

+ - редко с крайне незначительной площадью покрытия.

1 – обильно, но с незначительной площадью покрытия, или довольно редко, но с большой площадью покрытия.

2 – площадь покрытия пробной площадки не менее 5%;

3 – площадь покрытия пробной площадки 20 – 50%;

4 – площадь покрытия пробной площадки 50 – 75%;

5 – площадь покрытия пробной площадки более 75%.

Оценка степени повреждения древостоя по входным отверстиям личинок – вредителей проводили следующим образом: на высоте около 1 м 50 см (на уровне глаз) подсчитывали на площади около 100 см<sup>2</sup> количество летных отверстий различного диаметра на 10 случайно выбранных деревьях, на каждом участке.

Оценка повреждения листовых пластинок проводилась следующим образом: на пробной площадке выбирается модельное дерево и в его кроне определяется модельная ветвь (прикидывая какую часть кроны занимает эта ветвь). Эту ветвь мы гербаризировали и при камеральной обработке, с помощью «Определителя повреждений лесных, декоративных и плодовых

деревьев и кустарников» (Гусев В.И. 1984) определяли возможных насекомых вредителей. В определении использовались четыре вида деревьев - сосна, шиповник, берёза, ива. Гербарий собирали в летнее и осеннее время. Для того чтобы сравнить полученные данные, при обработке результатов за единицу брали ветвь, которая имеет наибольшее количество листовых пластинок, от неё рассчитывали долю повреждений от этой единицы.

Для учета птиц применяли стандартные методы маршрутного учета (Равкин, 1967; Jarvinen, Vaisanen, 1976). Результаты маршрутного позволяют быстро обследовать большую территорию, выявить разнообразие и степень мозаичности местообитаний, получить сравнительные данные по видовому составу, численности и биотопической приуроченности птиц, определить фоновые виды и проследить динамику изменения их численности в разных типах биотопов.

Во время маршрутных учетов визуально и по голосу определяли видовой состав орнитофауны.

В расчётах использовали термин «встречаемость», рассчитывая количество встреченных особей на 1 км маршрута.

Определили доминантные виды. Которые являются лидирующими на исследуемых маршрутах. Их доминирование определяли по формуле:

$$D_i = n_i / N,$$

где  $D_i$  — индекс доминирования;  $n_i$  — число особей популяций данного вида;  $N$  — общее число особей на исследуемой территории.

Полученные материалы свели в ниже представленные таблицы.

Рассчитали коэффициент сходства между участками по составу орнитофауны по выше приведенным формулам коэффициента Жаккара и Серенсена.

## **2.2. Результаты исследования. Описание исследованного фитоценоза.**

Прежде чем определить состав орнитофауны и особенности ее влияния на здоровье фитоценоза мы провели описание исследуемых участков по составу древостоя, подлеска, подроста и травостоя.

Ниже приведены сведения, полученные при расчете формулы состава древостоя исследуемых участков.

Таблица 1.

Сводные показатели по четырем участкам по формуле состава древостоя.

1 участок. Песчаный карьер			2 участок. Первые кормушки			3 участок. Птичья поляна			4 участок. Гарь 2012		
Пробная площадь			Пробная площадь			Пробная площадь			Пробная площадь		
1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
10 С	8Е+ 2 С	8С+2Е	7С+3Е	6С+4Е	10 Ос	50с+2С+2Б+1Е	9С+1Е	8С+2Е	9С+Осед.Бед.Бед.	7С10с1Б+Еед.Пед.	6С20с1П+Бед.Бед.

По составу древостоя все исследуемые участки представляют собой сосняки с примесью других древесных пород – ель, осина, берёза и др. О сходстве участков можно судить рассчитав коэффициенты сходства – различия Жаккара и Серенсена (Таблица 2).

Таблица 2.

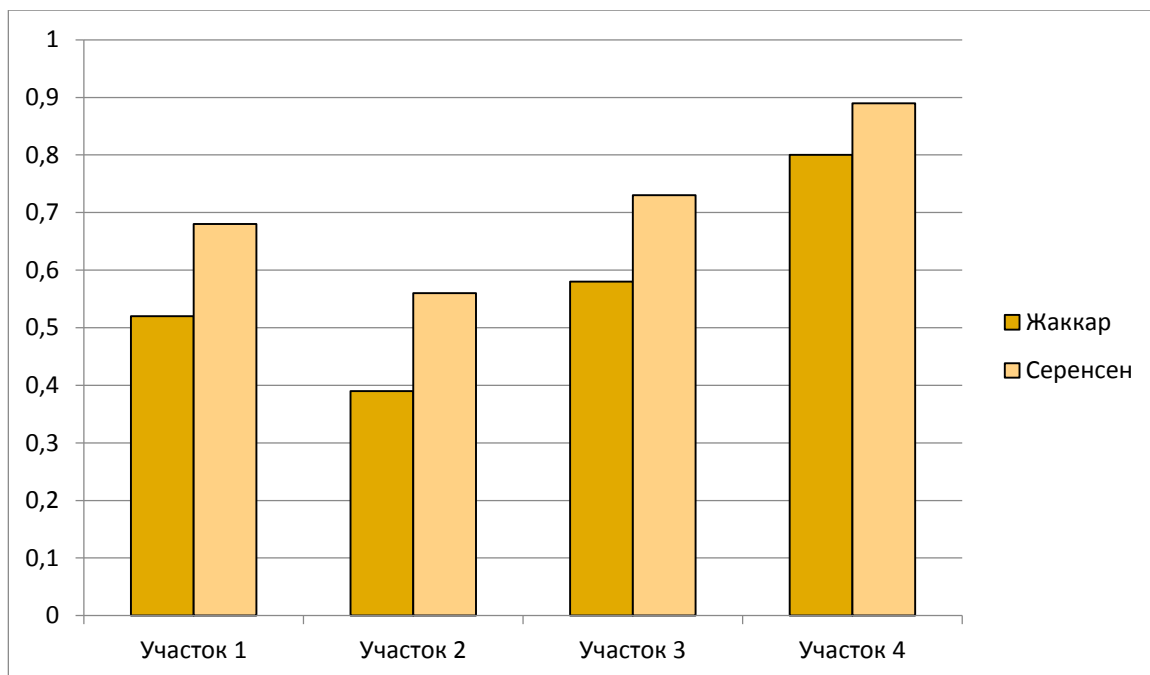
Сравнительный анализ сходства - различия участков по составу древостоя.

	Участки					
	1-2	1-3	1-4	2-3	2-4	3-4
По Жаккару	0,67	0,5	0,4	0,75	0,6	0,8
По Серенсену	0,8	0,67	0,57	0,86	0,75	0,89

Стремление значения коэффициентов к единице, будет говорить о наибольшем сходстве сравниваемых показателей. Таким образом, наибольшей схожестью по составу древостоя обладают следующие пары участков: «1-2», «2-3», «3-4», «2-4». Таким образом, участки, находящиеся в глубине лесного массива 3 (с птичьими кормушками) и 4 (без птичьих

кормушек) (**Рис.1. Схема расположения участков исследования.**) имеют наибольшую схожесть (0,89 по Серенсену), что позволяет их сравнивать между собой по влиянию подкормки на здоровье леса. Аналогичное утверждение верно и для участков 2 (птичьи кормушки) и 1 (без птичьих кормушек).

Об однородности участков по составу древостоя можно судить по данным приведённым ниже.



**Рисунок 1. Степень однородности участков.**

Как мы видим, наиболее однородны участки 4 и 3. А участки 1 и 2 менее однородны, что объясняется их расположением (смотри раздел **Описание места исследования**).

Данные по составу подлеска, подроста и травостоя приведены в приложении.

### 2.3. Результаты исследования. Описание орнитофауны.

Рабочие таблицы по орнитофауне представлены в **Приложении**. Всего обнаружили 42 вида птиц.

Таблица 9.

Данные по видовому разнообразию и обилию орнитофауны на исследуемых участках.

	Участок 1				Участок 2				Участок 3				Участок 4			
	N видов	N особей	Видов	Особей	N видов	N особей	Видов	Особей	N видов	N особей	Видов	Особей	N видов	N особей	Видов	Особей
Лето	20	50	0,04	0,1	24	115	0,048	0,23	16	49	0,032	0,098	9	23	0,018	0,46
Зима	8	39	0,016	0,078	10	94	0,02	0,188	7	42	0,014	0,084	3	11	0,006	0,022

Мы считаем, что на количество видов и особей, обнаруженных на исследуемых участках, влияют два фактора:

- 1) Наличие или отсутствие кормушек (особенно в зимний период);
- 2) Степень мозаичности структуры фитоценоза. (Смотри раздел описание места проведения исследования).

Самый бедный по количеству видов и особей и в летний и в зимний период является «Участок 4», так как он характеризуется отсутствием мозаичности фитоценоза – в основном зрелый сосновый лес и отсутствием кормушек.

Самым обильным по числу видов и особей является «Участок 2», так как в нем сочетаются два фактора: наличие кормушек и мозаичности фитоценоза. Участки один и три схожи, так как в первом случае территория мозаична, а во втором присутствуют кормушки, на фоне однородного фитоценоза соснового леса.

Самым обильным участком по количеству видов в летний период является «Участок 2» - 24 вида, он же является самым обильным по числу зафиксированных особей. Сравним с ним по количеству видов «Участок 1» - 20 видов.

Нам интересно было сравнить исследуемые участки по видовому разнообразию птиц при помощи коэффициентов Жаккара и Серенсена (Таблицы 10 и 11). В целом, необходимо отметить, участки довольно мало схожи в исследуемый период – 0,28 и 0,43 (по Жаккару и Серенсену соответственно) летом и 0,4 и 0,55 (по Жаккару и Серенсену соответственно) зимой.

Таблица 10.

Сравнительный анализ по методу Жаккара и Серенсена. Лето.

	Участки						Средний показатель
	1-2	1-3	1-4	2-3	2-4	3-4	
По Жаккару	0,39	0,21	0,22	0,29	0,22	0,32	0,28
По Серенсену	0,56	0,34	0,36	0,45	0,36	0,48	0,43

В летний период сходство между участками по составу орнитофауны

Таблица 11.

Сравнительный анализ по методу Жаккара и Серенсена. Зима.

	Участки						Средний показатель
	1-2	1-3	1-4	2-3	2-4	3-4	
По Жаккару	0,64	0,5	0,22	0,42	0,18	0,43	0,4
По Серенсену	0,78	0,67	0,36	0,59	0,31	0,6	0,55

## 2.4. Результаты исследования. Особенности повреждений насекомыми вредителями.

Одним из показателей повреждения древостоя является количество летних отверстий. Сведения, собранные по этому показателю, представлены в таблице 12.

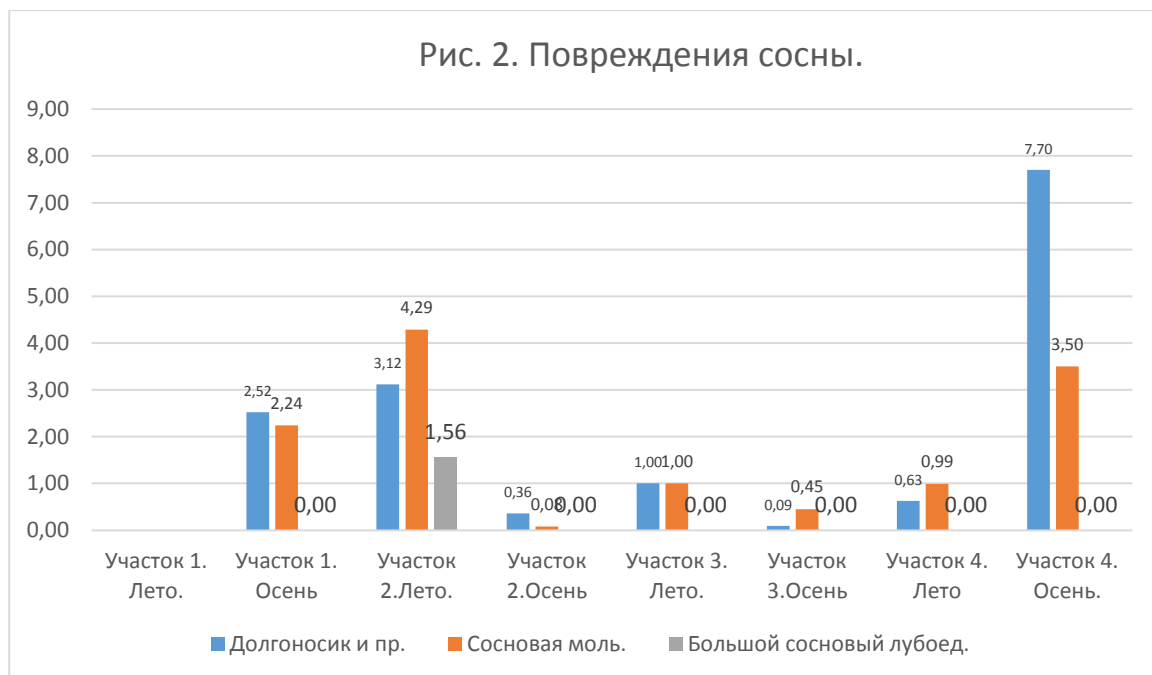
Таблица 12.

Количество летних отверстий на 10 см<sup>2</sup> на уровне 1,60 м

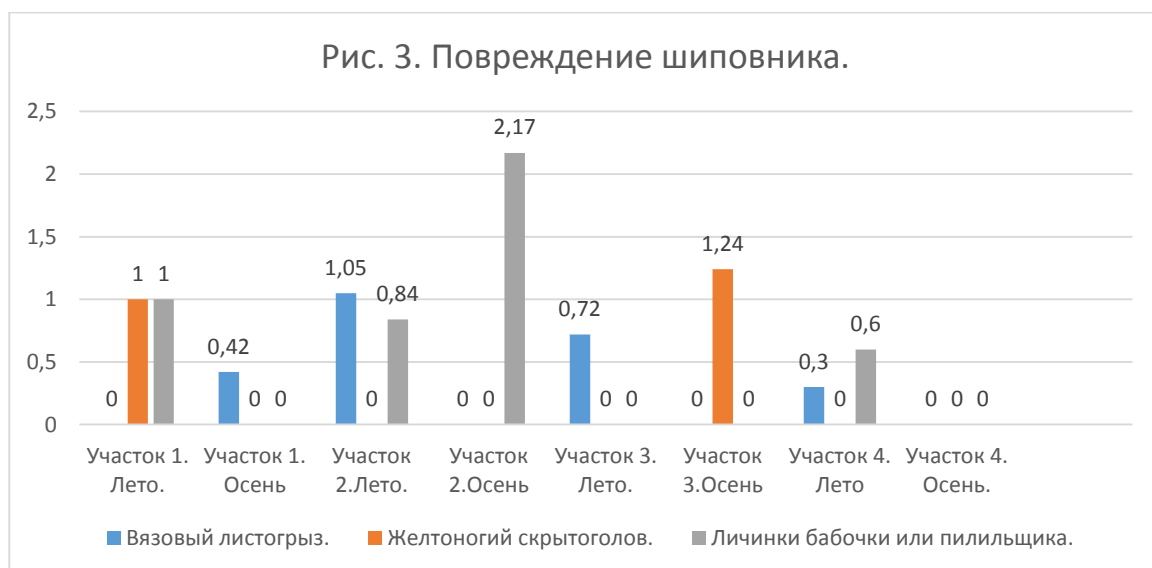
	Участок 1		Участок 2		Участок 3		Участок 4	
	1 мм	3 мм	1 мм	3 мм	1 мм	3 мм	1 мм	3 мм
Ель	-	-	-	2	-	-	-	-
Сосна			-	-	1	-	-	-
Ель	2	-	35	-			-	-
Ель	-	-	-	-			-	-
Сосна	-	-	5	-	-	-	-	-
Сосна	2	-	-	-			-	-
Берёза					-	-		
Осина					-	-		
Сосна	-	-	1	-	-	-	2	-
Ель	-	-	2	-				
Берёза					-	-		
Сосна	-	-	-	-	2	-	-	4
Ель			2	-				
Сосна	-	-			2	-	-	-
Сосна							-	-
Берёза					-	-		
Лиственница	48	1						
Итого осмотрено деревьев	10	10	10	10	10	10	10	10
Итого летних отверстий	52	1	45	2	5	0	2	4

В данной таблице красным цветом обозначено отсутствие данных деревьев в учёте, а знаком «-» - обозначено отсутствие летних отверстий на данном дереве. Самым пораженным участком, по нашим данным, является «Участок 1» - 52 летних отверстия. Самым пораженным деревом оказалась лиственница. «Участок 2» имеет 45 летних отверстий, самая поврежденная оказалась ель. Остальные участки имеют незначительные повреждения.

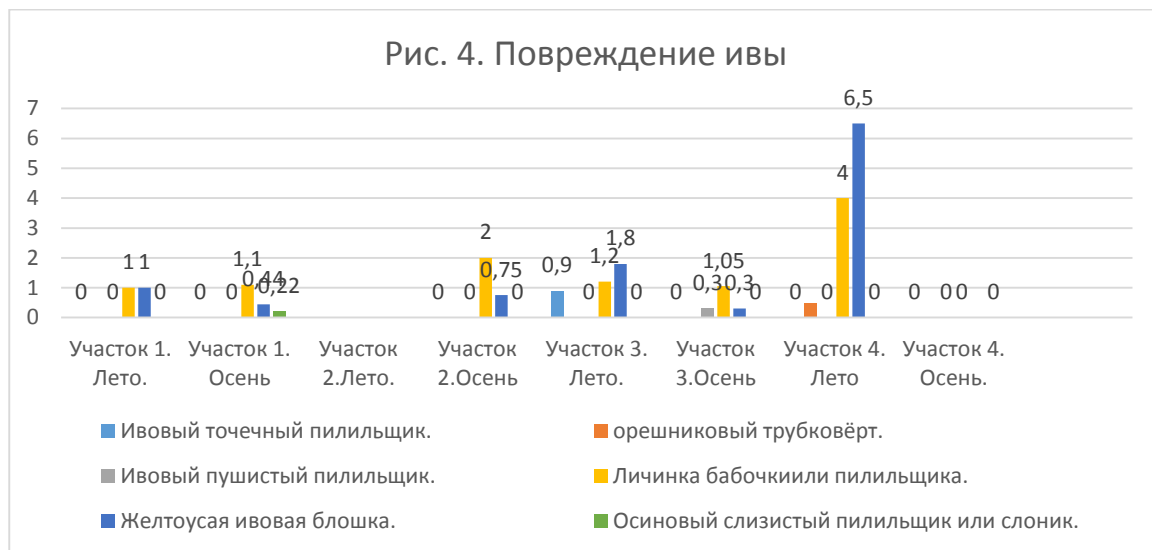
Ещё один показатель, который позволяет судить о степени повреждения насекомыми вредителями является наличие следов деятельности насекомых. Все сведения, собранные в ходе исследования по этому показателю, представлены в приложении (Типы повреждений и их доля от максимальных значений). Ниже представлены диаграммы, позволяющие оценить степень повреждений на изучаемых участках, на таких видах как сосна, шиповник, ива и берёза.



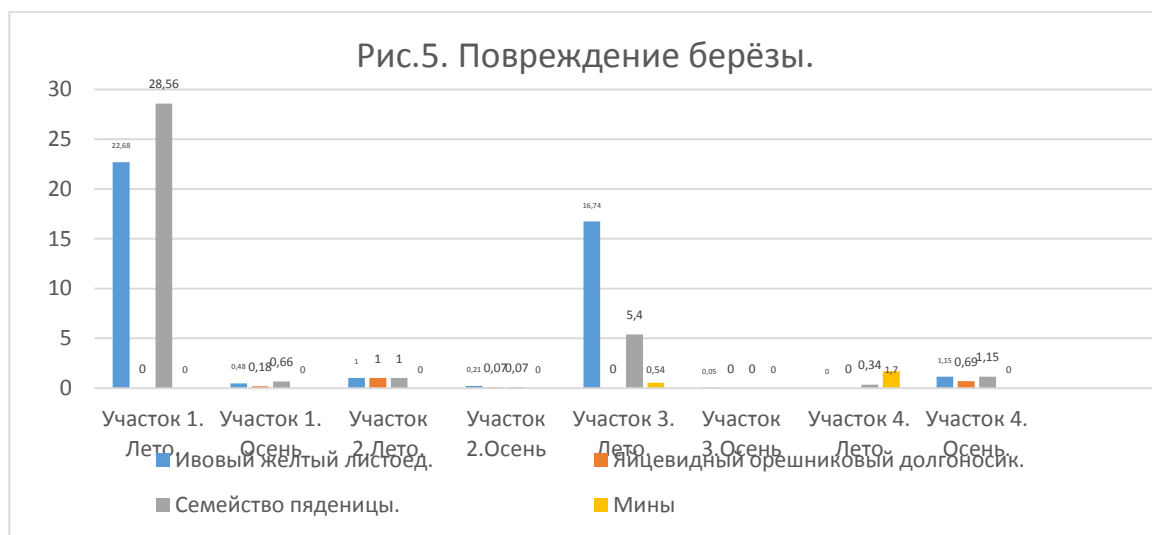
По рисунку 2 можно сделать вывод о том, что на участках 2 и 3 (участки с кормушками) количество вредителей к окончанию вегетационного периода уменьшается, а на участке 4 (где кормушек нет) – увеличивается.



На повреждениях шиповника закономерностей не обнаружили.



По рисунку 4 можно сделать вывод о том, что на участке 3 (участок с кормушками) количество личинок бабочки или пилильщика и желтоусой ивовой блошки уменьшается к окончанию вегетационного периода.



По рисунку 5 можно сделать вывод о том, что на участках 2 и 3 (участки с кормушками) количество всех вредителей к окончанию вегетационного периода уменьшается, а наличие мин в летний период не фиксировано.

## **Выводы.**

1. По числу доминирующих пород деревьев лес в исследуемом месте можно назвать сосняком, в состав древостоя входит 6 видов древесных растений, в состав подлеска 10, в состав подроста 5, в составе травостоя нами определено 19 видов растений.

2. Участки, находящиеся в глубине лесного массива 3 (с птичьими кормушками) и 4 (без птичьих кормушек) имеют наибольшую схожесть (0,89 по Серенсену) по составу древостоя.

3. По видовому разнообразию древесных растений наиболее однородны участки 4 и 3.

4. Всего обнаружено 42 вида птиц. Самый обильный по числу видов и особей оказался участок 2 (летом 24 и 115 соответственно, зимой 10 и 94). На котором организована зимняя подкормка птиц.

5. Участки довольно мало схожи по видовому разнообразию - в 0,28 и 0,43 (по Жаккару и Серенсену соответственно) летом и 0,4 и 0,55 (по Жаккару и Серенсену соответственно) зимой.

6. Самым пораженным участком, по количеству летных отверстий, является «Участок 1» - 52 летных отверстия. Самым пораженным деревом оказалась лиственница. «Участок 2» имеет 45 летных отверстий, самая поврежденная оказалась ель.

7. Предположительно, поражения листовых пластинок совершено 15 видами насекомых вредителей.

8. На втором и третьем участках (с кормушками) за период наблюдения произошло снижение количества случаев повреждения листовых пластинок у всех видов насекомых вредителей кроме личинок бабочек или пилильщика.

### **Заключение.**

Работая над данной проблемой, можно сделать один большой вывод – биологические системы поддаются управлению без грубого вмешательства человека, без применения химикатов, без механизмов и пр. Зная биологические особенности живых организмов, особенности их взаимодействия, их связи можно корректировать явления происходящие в природе простыми биотехническими мероприятиями. В нашем случае это использование методов привлечения птиц в борьбе с вредителями леса.

Мы предполагаем, что наше исследование можно продолжить в двух направлениях

- 1) Изучение насекомых вредителей не по их следам жизнедеятельности, а используя методы энтомологических исследований в природе.
- 2) Рассмотреть эффект привлечения птиц - дуплогнёздников в борьбе с насекомыми вредителями.

## Источники информации

1. Большаков В.Н., Бердюгин К.И., Васильева И.А., Кузнецова И.А.. Млекопитающие Свердловской области. Справочник- определитель. Екатеринбург, Издательство «Екатеринбург», 2000. – 240 с.
2. Географическое положение. [http:// gorode/geograficheskoe-polozhenie](http://gorode/geograficheskoe-polozhenie)
3. Гусев В.И. Определитель повреждений лесных, декоративных и плодовых деревьев и кустарников. – М.: Лесн. Пром-сть, 1984. – с. 472
4. Дунаев Е.А., 1997. Методы эколого-энтомологических исследований. – М.: МосгорСЮН, 44 с.,24 илл.
5. Каплан Б.М. Изучение лесной растительности – М.: Лесная страна, 2009. – 139с.
6. Маевский П.Ф. Флора средней полосы европейской части СССР. – Л., «Колос», 1964.880 стр.силл.
7. Мамаев Б.М. Определить насекомых по личинкам. – М., «Просвещение», 1972. 400 илл.
8. Птицы и вредители леса. <http://www.duhzemli.ru/animal/bird-protection/forest-pest.html>
9. Растения и животные: Руководство для натуралиста. Пер. с нем./К. Нидон, д-р И.Петерман, П Шеффель.
10. Рычин Ю.В. Древесно-кустарниковая флора. - М., «Просвещение», 1972. 264 ил.
11. Рябицев В.К. "Птицы Урала, Приуралья и Западной Сибири. Справочник-определитель". Издательство: Издательство Уральского университета, 2008.
12. Стадницкий Г.В. Человек и лес. - Л.: Знание, 1987. – 32 с., 3 илл.
13. Привлечение лесных птиц к защите леса.<https://studfiles.net/preview/2959377/page:32/>
14. Охрана и привлечение птиц
15. Источник: <http://www.activestudy.info/oxrana-i-privlechenie-ptic/> © Зооинженерный факультет МСХА <http://www.activestudy.info/oxrana-i-privlechenie-ptic> Зооинженерный факультет МСХА

## **Приложения.**

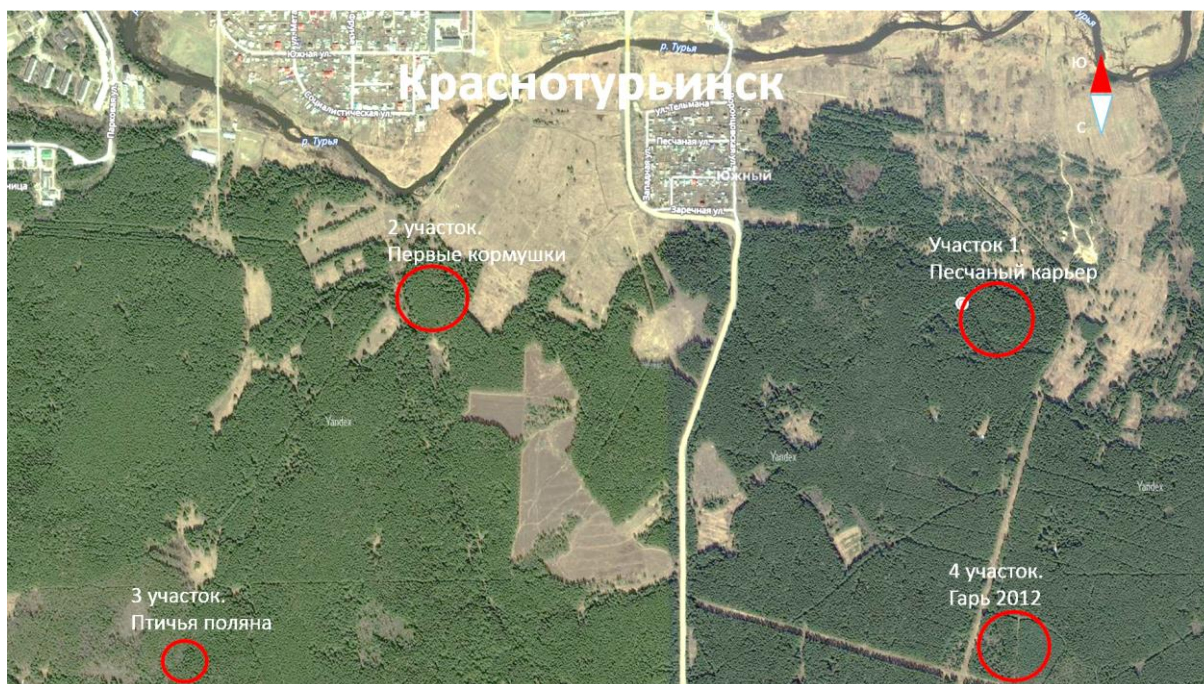


Рис.1. Схема расположения участков исследования.



Фото 1. Вид на участок 1с левого берега реки Турья. 4 января 2018 года



Фото 2. Следы деятельности дятла на участке 2



Фото 3. Летные отверстия насекомых  $d \approx 0,2$  см



Фото 4. Автор проекта на учёте. Участок 1.



Фото 5. Кедровка на дереве на участке 1. Июль 2017.



Фото 6. Зарянка в кустах на участке 3 июль 2017.

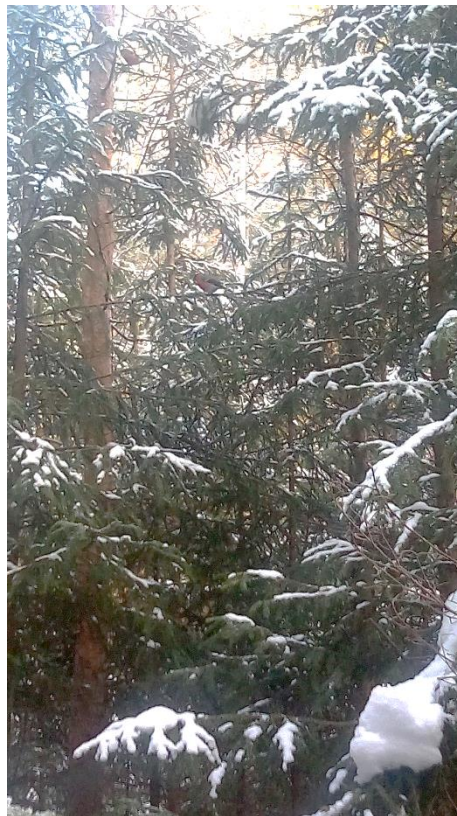


Фото 7. Подрост на участке 3 состоит в основном из елей.



Фото 8. Кормушки на участке 3.



Фото 9. Кормушки на участке 2.



Фото 10. Кузнеця на участке 3.



Фото 11. Определение повреждений листьев по гербарию.



Фото 12. Повреждения, предположительно сделанные сосновой выемчатокрылой молью.

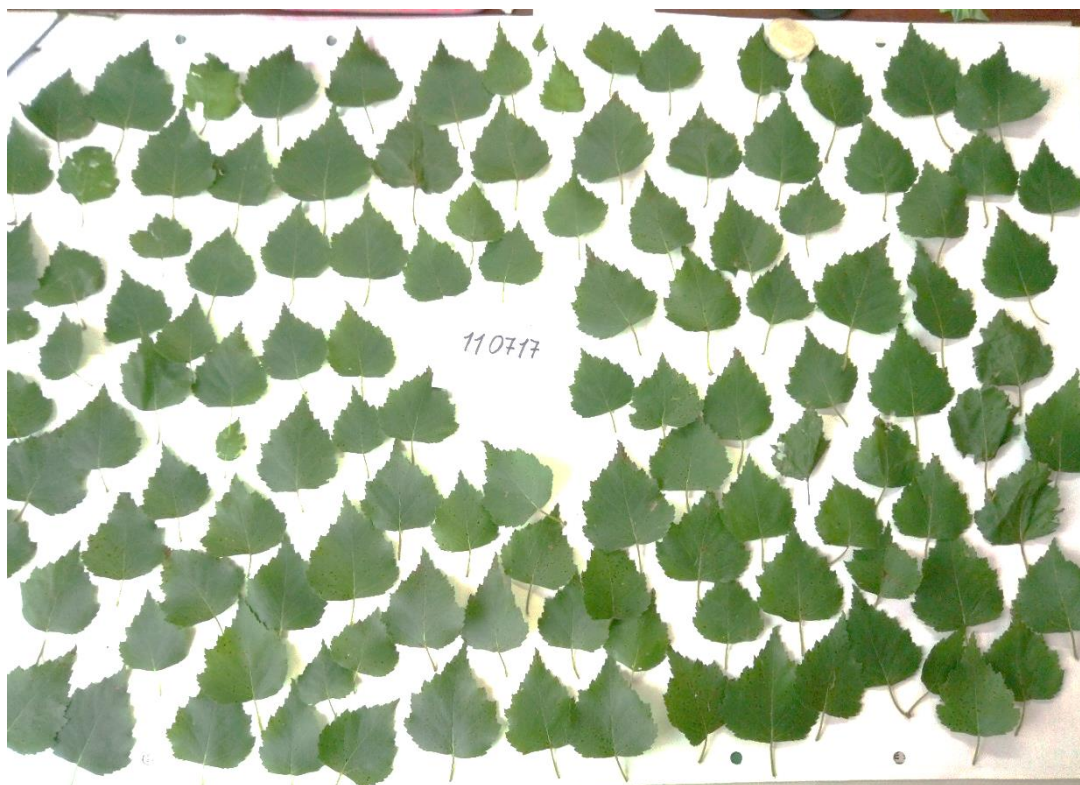


Фото 13. Поверхность листьев берёзы участок 2. 11.07.17.

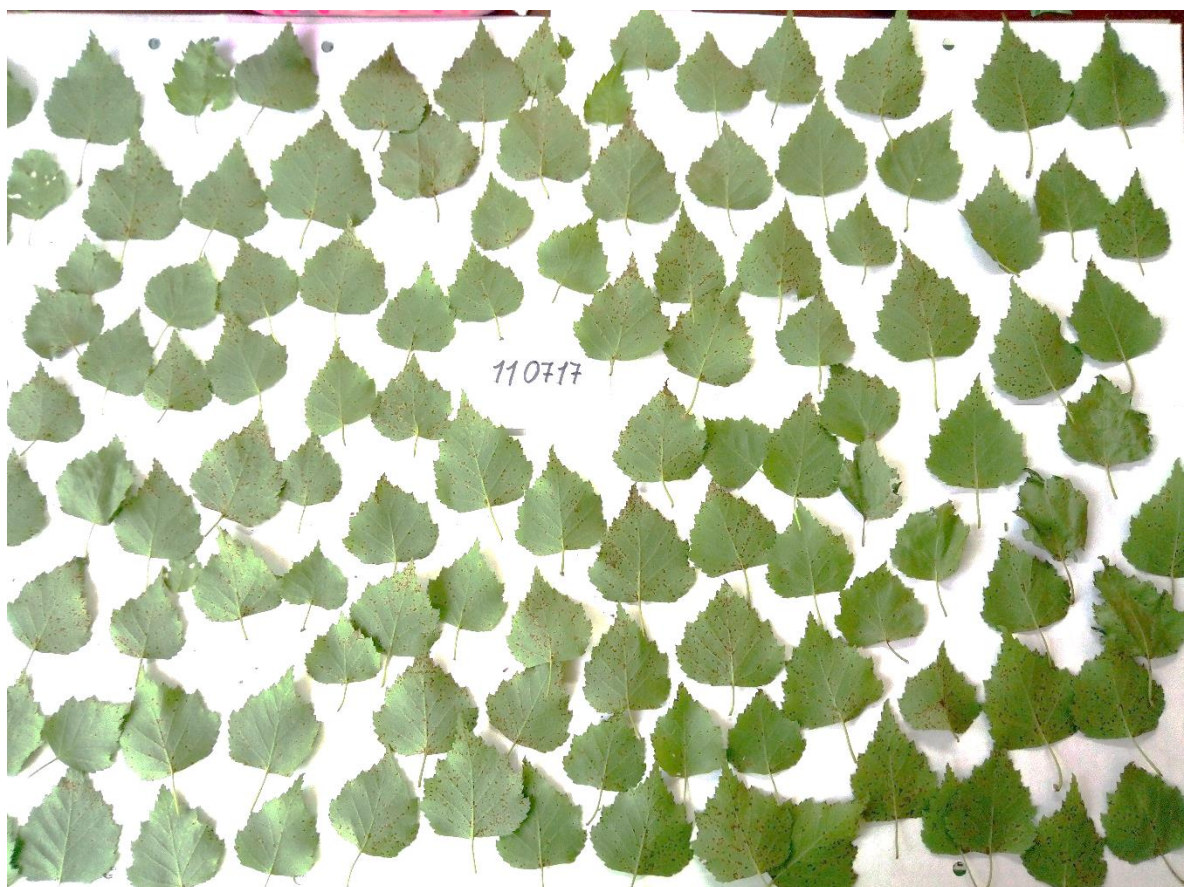


Фото 14. Обратная сторона листьев берёзы участок2. 11.07.17. Хорошо видны бактериальные или грибковые повреждения.



Фото 15. Галлы, предположительно появившиеся в результате деятельности ивового пушистого пилильщика.



Фото 16. Объединенные (1) и выеденные (2) листья берёзы. Участок 2.

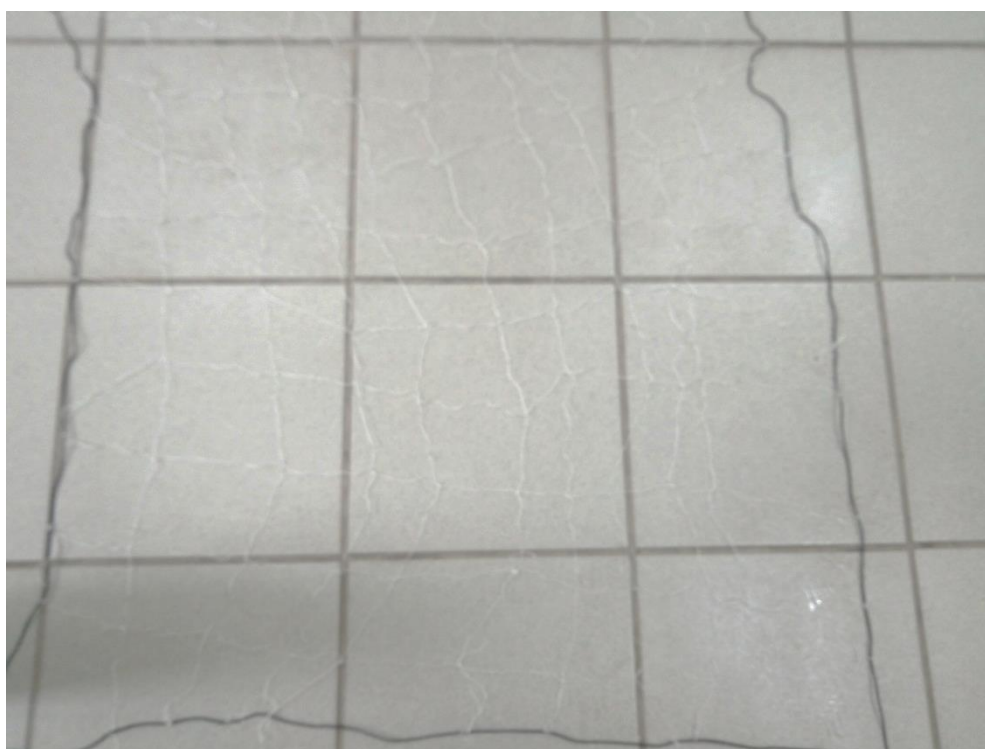


Фото 17. Сетка, используемая при расчете состава травостоя 1м x1м

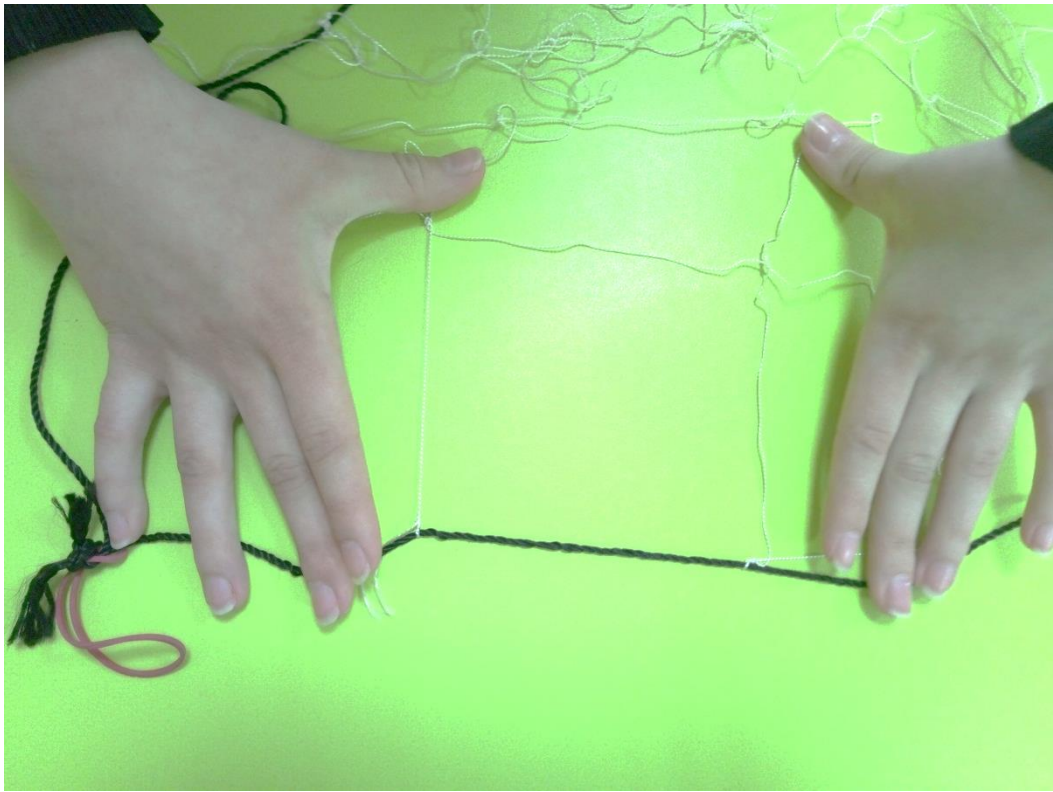


Фото 18. Размер ячейки 10 x10 см.



Фото 15. Автор исследования на Участке 4.

Таблица 1.

## Участок № 2. Состав древостоя и подрост-подлеска

	первая площадка	вторая площадка	третья площадка	$\bar{x}$
Состав древостоя				
Сосна обыкновенная ( <i>Pinus sylvestris</i> )	2	10	0	4
Ель обыкновенная ( <i>Picea abies</i> )	1	7	0	2,7
Осина обыкновенная ( <i>Populus tremula</i> )	0	0	9	3
<b>ФСД</b>	<b>7С+3Е</b>	<b>6С+4Е</b>	<b>10Ос</b>	
Подрост				
Ель обыкновенная ( <i>Picea abies</i> )	10	14	4	9,3
Берёза бородавчатая ( <i>Betula pendula</i> )	4	0	5	3
Ива ( <i>Salix ident.</i> )	3	2	6	3,7
Осина ( <i>Populus tremula</i> )	0	0	35	11,7
Подлесок				
Рябина ( <i>Sorbus aucuparia</i> )	7	3	0	3,3
Шиповник ( <i>Rosa ident.</i> )	0	12	5	5,7
Яблоня ( <i>Malus sylvestris</i> )	1	0	0	0,3
Калина ( <i>Viburnum opulus</i> )	2	0	0	0,7

## Сравнительный анализ площадок по методу Жаккара и Серенсена Участок 2.

	Площадки			$\bar{x}$
	1-2	1-3	2-3	
По Жаккару	0,5	0,3	0,38	0,39
По Серенсену	0,67	0,46	0,55	0,56

Таблица 2.

## Участок № 3 (птичьи поляны)

	первая площадка	вторая площадка	третья площадка	$\bar{x}$
Состав древостоя				
Сосна обыкновенная ( <i>Pinus sylvestris</i> )	3	17	11	10,3
Ель обыкновенная ( <i>Picea abies</i> )	2	2	2	2
Осина обыкновенная ( <i>Populus tremula</i> )	8	0	0	2,7
Берёза бородавчатая ( <i>Betula pendula</i> )	3	0	0	1
<b>ФСД</b>	<b>5Ос+2С+2Б+1Е</b>	<b>9С+1Е</b>	<b>8С+2Е</b>	
Подрост				
Ель обыкновенная ( <i>Picea abies</i> )	90	0	0	30
Берёза бородавчатая ( <i>Betula pendula</i> )	5	2	3	3,3
Осина ( <i>Populus tremula</i> )	0	2	0	0,7
Ива ( <i>Salix ident.</i> )	0	0	4	1,3
Подлесок				
Рябина ( <i>Sorbus aucuparia</i> )	0	4	7	3,7
Яблоня ( <i>Malus sylvestris</i> )	5	0	0	1,7
Дрок красильный ( <i>Genista tinctoria</i> )	0	0	17	5,7
Калина ( <i>Viburnum opulus</i> )	0	0	0	0
Шиповник ( <i>Rosa ident.</i> )	2	32	26	20

Черёмуха ( <i>Prunus pádus</i> )	2	2	10	4,7
----------------------------------	---	---	----	-----

	Площадки			Средний показатель
	1-2	1-3	2-3	
По Жаккару	0,56	0,5	0,67	0,58
По Серансену	0,71	0,67	0,8	0,73

Таблица 3

Участок №1 (дорога на песчаный карьер)

	первая площадка	вторая площадка	третья площадка	$\bar{x}$
состав древостоя				
Сосна обыкновенная ( <i>Pinus sylvéstris</i> )	7	1	11	6,3
Ель обыкновенная ( <i>Picea ábies</i> )	0	3	2	1,7
<b>ФСД</b>	<b>10С</b>	<b>8Е+ 2С</b>	<b>8С+2Е</b>	
Подрост				
Берёза бородавчатая ( <i>Bétula péndula</i> )	1	0	3	1,3
Осина ( <i>Pópulus trémula</i> )	0	31	0	10,3
Подлесок				
Ива ( <i>Sálix ident.</i> )	7	17	4	9,3
Рябина ( <i>Sórbus aucupária</i> )	49	10	7	22
Яблоня ( <i>Mālus sylvéstris</i> )	5	4	0	3
Шиповник ( <i>Rōsa</i> )	27	12	26	21,7
Осина ( <i>Pópulus trémula</i> )	9	0	0	3
Черёмуха ( <i>Prunus pádus</i> )	2	0	10	4
Дрок красильный ( <i>Genīsta tinctōria</i> )	0	0	17	5,7
Клён ясенелистный ( <i>Ácer negúndo</i> )	0	1	0	0,3
Малина ( <i>Rúbus idáeus</i> )	0	12	0	4

	Площадки			Средний показатель
	1-2	1-3	2-3	
По Жаккару	0,55	0,6	0,42	0,52
По Серансену	0,71	0,75	0,59	0,68

Таблица 4

Участок №4 (Гарь 2012 года)

	первая площадка	вторая площадка	третья площадка	$\bar{x}$
Состав древостоя				
Сосна обыкновенная ( <i>Pinus sylvéstris</i> )	78	52	54	61,3
Берёза бородавчатая ( <i>Bétulapéndula</i> )	1	8	2	3,6
Осина обыкновенная ( <i>Pópulus trémula</i> )	5	10	16	10,3
Ель обыкновенная ( <i>Picea ábies</i> )	1	2	2	1,6
Пихта ( <i>Abies sibírica</i> )	0	2	10	4
Погибших	52	34	26	37,3
<b>ФСД</b>	<b>9С+Осед.Бед.Еед.</b>	<b>7С10с1Б+Еед.Пед.</b>	<b>6С20с1П+Бед.Еед.</b>	
Подрост				

Берёза бородавчатая ( <i>Bétula péndula</i> )	0	8	0	2,33
Осина обыкновенная ( <i>Pópulus trémula</i> )	6	12	0	6
Ель обыкновенная ( <i>Pícea ábies</i> )	12	26	14	14
Пихта ( <i>Ábies sibírica</i> )	0	0	2	0,67
Подлесок				
Шиповник ( <i>Rōsa ident</i> )	0	0	4	1,33
Рябина ( <i>Sórbus aucupária</i> )	12	6	6	8
Сомкнутость кроны (%)	60	40	60	

	Участки			Средний показатель
	1-2	1-3	2-3	
По Жаккару	0,83	0,71	0,86	0,8
По Серенсену	0,91	0,83	0,92	0,89

Таблица 5

## Травостой (первый участок)

ЖНП	первая площадка	вторая площадка	третья площадка
Чина луговая ( <i>Láthyrus praténsis</i> )	3%	5%	0%
Земляника лесная ( <i>Fragária véscá</i> )	1%	1%	0%
Вейник ( <i>Calamagrostis ident.</i> )	21%		0%
Герань лесная ( <i>Geránium sylváticum</i> )	0%	0%	5%
Костяника ( <i>Rúbus saxátilis</i> )	4%	7%	4%
Хвоя	70%	70%	70%
Манжетка обыкновенная ( <i>Alchemilla vulgaris</i> )	0%	1%	0%
Иван-чай узколистый ( <i>Chamérion angustifólium</i> )	0%	0%	5%
Хвощ лесной ( <i>Equisétum sylváticum</i> )	2%	14%	15%
Грушанка круглолистная ( <i>Pyrola rotundifolia</i> )	1%	0%	0%
Подмаренник цепкий ( <i>Gálium aparíne</i> )	0%	1%	1%

Таблица 6

## Травостой (второй участок)

ЖНП	первая площадка	вторая площадка	третья площадка
Чина луговая ( <i>Láthyrus praténsis</i> )	8%	0%	0%
Земляника лесная ( <i>Fragária véscá</i> )	1%	0%	0%
Копытень обыкновенный ( <i>Ásarum europaéum</i> )	2%	0%	0%
Майник двулистный ( <i>Maiánthemum bifólium</i> )	1%	0%	0%
Вейник ( <i>Calamagrostis ident.</i> )	7%	0%	0%
Герань лесная ( <i>Geránium sylváticum</i> )	2%	0%	2%
Костяника ( <i>Rúbus saxátilis</i> )	4%	0%	50%
Хвоя	75%	38%	29%
Кислица ( <i>Oxalísa cetosella</i> )	0%	3%	0%
Другие растения	0%	3%	19%
Сфагнум ( <i>Sphágnum ident.</i> )	0%	56%	0%
Малина ( <i>Rúbus idáeus</i> )	0%	0%	Менее 1%

Таблица 7

## Травостой (третий участок)

ЖНП	первая площадка	вторая площадка	третья площадка
Чина луговая ( <i>Láthyrus praténsis</i> )	0%	2%	2%
Земляника ( <i>Fragária véсca</i> )	0%	0%	1%
Копытень обыкновенный ( <i>Áсарum europaéum</i> )	0%	0%	3%
Вейник ( <i>Calamagrostis ident.</i> )	0%	5%	0%
Герань лесная ( <i>Geránum sylváticum</i> )	1%	0%	5%
Костяника ( <i>Rúbus saxátilis</i> )	0,5%	2%	0%
Хвоя	92,5%	68%	85%
Другие растения	1%	0%	0%
Сфагнум ( <i>Sphágnum ident.</i> )	0%	15%	0%
Папоротник ( <i>Polypodium filixmas</i> )	5%	0%	0%
Черника ( <i>Vaccínium myrtíllus</i> )	0%	8%	0%
Майник двулистный ( <i>Maiáanthemum bifólium</i> )	0%	0%	2%
Вербейник ( <i>Lysimáchia ident.</i> )	0%	0%	1%
Брусника ( <i>Vaccíniumvítis idaéa</i> )	0%	0%	1%

Таблица 8

## Травостой (четвертый участок)

ЖНП	Гарь 2012		
	первая площадка	вторая площадка	третья площадка
Опад хвои	70%	70%	70%
Опад листьев	25%	25%	0
Черника ( <i>Vaccínium myrtíllus</i> )	2%	2%	0
Майник двулистный ( <i>Maiáanthemum bifólium</i> )	5%	0	0
Брусника ( <i>Vaccíniumvítis idaéa</i> )	0	2%	2%
Кислица ( <i>Oxalisa cetosella</i> )	0	2%	2%
Копытень ( <i>Áсарum europaéum</i> )	0	0	2%
Земляника ( <i>Fragária véсca</i> )	0	0	5%

Таблица 9.

## Сравнительный анализ площадок по методу Жаккара и Серенсена. Участок 1.

	Площадки			Средний показатель
	1-2	1-3	2-3	
По Жаккару	0,55	0,6	0,42	0,52
По Серенсену	0,71	0,75	0,59	0,68

Таблица 10.

## Сравнительный анализ площадок по методу Жаккара и Серенсена. Участок 2.

	Площадки			$\bar{x}$
	1-2	1-3	2-3	
По Жаккару	0,5	0,3	0,38	0,39
По Серенсену	0,67	0,46	0,55	0,56

Таблица 11.

## Сравнительный анализ площадок по методу Жаккара и Серенсена. Участок 3.

	Площадки			Средний показатель
	1-2	1-3	2-3	
По Жаккару	0,56	0,5	0,67	0,58
По Серансену	0,71	0,67	0,8	0,73

Таблица 12.  
Сравнительный анализ площадок по методу Жаккара и Серансена. Участок 4.

	Участки			Средний показатель
	1-2	1-3	2-3	
По Жаккару	0,83	0,71	0,86	0,8
По Серансену	0,91	0,83	0,92	0,89

Таблица 13

Песчаный карьер. Маршрут номер 1.

Виды птиц	Дата			
	05.07.17	21.07	29.09	04.01.18
Время		12:05		10:20
Погодные условия		t=15°C Ветра нет Малооблачно		t=-3°C Ветра нет нетоблачно
Черноголовый чекан ( <i>Saxicola rubicola</i> )	3	-		
Щегол ( <i>Carduelis carduelis</i> )	4	-		
Сорока ( <i>Pica pica</i> )	1	2		1,2
Садовая славка ( <i>Sylvia borin</i> )	2	1		
Чечевица ( <i>Carpodacus erythrinus</i> )	1	-		
Снегирь ( <i>Pyrrhula pyrrhula</i> )	1	1		1,1
Пеночка теньковка ( <i>Phylloscopus collybita</i> )	2	-		
Чекан ( <i>Saxicola rubetra</i> )	1	-		
Пеночка весничка ( <i>Phylloscopus trochilus</i> )	1	1		
Сорокопут жулан ( <i>Lanius collurio</i> )	-	1		
Горихвостка ( <i>Phoenicurus phoenicurus</i> )	-	5+		
Чиж ( <i>Carduelis spinus</i> )	-	6		
Зелёная пеночка ( <i>Phylloscopus trochiloides</i> )	-	2		
Серая славка ( <i>Sylvia communis</i> )	-	6+		
Поползень ( <i>Lanius collurio</i> )				1,1
Дрозд рябинник ( <i>Turdus pilaris</i> )	-	2		
Неизвестная птица	-	2,1?		
Синица московка ( <i>Periparus ater</i> )	-	1		4,1,2,1

Синица большая ( <i>Parus major</i> )	-	1		4,2,1,1,11
Гаечка ( <i>Parus montanus</i> )				1
Ястреб Перепелятник ( <i>Accipiter nisus</i> )	-	1		
Дятел Большой Пестрый ( <i>Dendrocopos major</i> )				1
Клёст-еловик ( <i>Loxia curvirostra</i> )				3

Таблица 14

Первые кормушки. Маршрут номер 2.

Виды птиц	Дата				
	11.07.17	18.07.17	26.07.17	31.08.17	11.12.17
Время			8:15	7:10	9:15
Погодные условия	t=20,8°C Восточный ветер облачность	t=22,4°C С ветра нет малооблачно	t=20 °C Ветра нет малооблачно ясно	t=6°C ветра нет туман	t=-12°C Ветра нет Ясно
Дятел большой пестрый ( <i>Dendrocopos major</i> )				2	
Седой дятел ( <i>Picus canus</i> )					2
Трясогузка белая ( <i>Motacilla alba</i> )	1				
Синица гаечка ( <i>Parus montanus</i> )		3+	1,8,5		3,1,1,1,1,2,15
Садовая славка ( <i>Sylvia borin</i> )	1				
Поползень ( <i>Sitta europaea</i> )					1,2
Чечетка ( <i>Carduelis flammea</i> )			3		
Снегирь ( <i>Pyrrhula pyrrhula</i> )		2	1		1
Сорока ( <i>Pica pica</i> )					1,1
Пеночка теньковка ( <i>Phylloscopus collybita</i> )	1			1	
Горихвостка ( <i>Phoenicurus phoenicurus</i> )			1		
Камышовка садовая ( <i>Acrocephalus dumetorum</i> )			2		
Серая ворона ( <i>Corvus cornix</i> )	4+				
Синица большая ( <i>Parus major</i> )					2,1,1,3,10
Щегол ( <i>Carduelis carduelis</i> )		1			
Чиж ( <i>Carduelis spinus</i> )			1,1		
Зелёная пеночка ( <i>Phylloscopus trochiloides</i> )		7	2,1,1,1		
Серая славка ( <i>Sylvia communis</i> )	4		5+		
Зяблик ( <i>Fringilla coelebs</i> )	1	1			
Дрозд рябинник ( <i>Turdus pilaris</i> )	4	2	1,1,1,1,1,2	2,1,1	
Неизвестная птица	1		2	1, 1, 1, 1, 1, 1, 1	

				1	
Синица Московка ( <i>Periparus ater</i> )	3+	6		4+,1	1,1,11
Кедровка ( <i>Nucifraga caryocatactes</i> )	1	2	2		
Серая мухоловка ( <i>Muscicapa striata</i> )			1		
Дубонос ( <i>Coccothraustes coccothraustes</i> )			3		
Поползень ( <i>Sitta europaea</i> )				1	
Пеночка весничка ( <i>Phylloscopus trochilus</i> )				1	
Дрозд Белобровик ( <i>Turdus iliacus</i> Linnaeus)				1	
Свиристель ( <i>Bombycilla garrulus</i> )					6
Клёст ( <i>Loxia curvirostra</i> )					5
Воробей полевой ( <i>Passer montanus</i> )					21

Таблица 15

Первые кормушки. Маршрут номер 4.

Виды птиц	Дата			
	21.07.17	31.07.17	29.09.17	04.01.18
Время	13:15	14:30		11:00
Погодные условия	Ветра нет t=15C° Малооблачно	Ветра нет Малооблачно=23C°		t=-3°С Ветра нет облачно
Кедровка ( <i>Nucifraga caryocatactes</i> )		1,1		
Ворон ( <i>Corvus corax</i> )				1
Трясогузка белая ( <i>Motacilla alba</i> )				
Синица гаичка ( <i>Parus montanus</i> )		4,1		5,2
Садовая славка ( <i>Sylvia borin</i> )				
Чечетка ( <i>Carduelis flammea</i> )				
Снегирь ( <i>Pyrrhula pyrrhula</i> )		1		
Зелёная пеночка ( <i>Phylloscopus trochiloides</i> )	1	1		
Неизвестная птица		1		
Синица московка ( <i>Periparus ater</i> )		5,1		3
Клёст-еловик ( <i>Loxia curvirostra</i> )	1	3		
Серая мухоловка ( <i>Muscica pastrata</i> )				
Дубонос ( <i>Coccothraustes coccothraustes</i> )				
Поползень ( <i>Sitta europaea</i> )				
Зарянка ( <i>Erithacus rubecula</i> )		1		
Синица большая ( <i>Parus</i> )	1			

major)				
--------	--	--	--	--

Таблица 16

## Птичья поляна. Маршрут номер 3.

Виды птиц	Дата			
	18.07.17	26.07.17	31.08.17	5.01.18
Время	12:45	9:15	7:10	14:00
Погодные условия	t=22,4°C Ветра нет Малооблачно	t=20°C Ветра нет Малооблачно	t=6°C Туман	t=-1°C Ветра нет Ясно
Дятел большой пестрый ( <i>Dendrocopos major</i> )	1	1		
Синица гаичка ( <i>Parus montanus</i> )	3	2,4		3,2,1
Снегирь ( <i>Pyrrhula pyrrhula</i> )			1	4,8
Ворон ( <i>Corvus corax</i> )				1
Щегол ( <i>Carduelis carduelis</i> )			1	
Зелёная пеночка ( <i>Phylloscopus trochiloides</i> )		4		
Синица Московка ( <i>Periparus ater</i> )	1		1,1,3	3,8,1,2
Сорока ( <i>Pica pica</i> )			1	
Кедровка ( <i>Passer montanus</i> )	2,5+			2,1
Поползень ( <i>Sitta europaea</i> )		2		
Чайка серебристая (пролёт) ( <i>Larus argentatus</i> )	1			
Иволга ( <i>Oriolus oriolus</i> )	1			
Погоньш ( <i>Porzana porzana</i> )	1			
Дрозд Белобровик ( <i>Turdus iliacus</i> Linnaeus)			1	
Зеленушка ( <i>Carduelis chloris</i> )			3	
Поползень ( <i>Sitta europaea</i> )				1,1
Вьюрок ( <i>Fringilla montifringilla</i> )			4	
Синица большая ( <i>Parus major</i> )		5+		4

Таблица 17

## Типы повреждений и их доля от максимальных значений

## Сосна

	Участок 1		Участок 2		Участок 3		Участок 4	
	1/60	29.09.1	11.07.1	31.08.1	18.07.1	31.08.1	21.07.1	29.09.1
часть	7 322		7	7 48	7 1140	7 108	7 98	7 400
крон	хвоино		440	хвоино	хвоино	хвоино	хвоино	хвоино
ы	к всего		хвоино	к всего	к всего	к всего	к всего	к всего
			к всего	½	1/3			

			1/100 часть кроны	часть кроны	часть кроны			
Доля листовых пластинок от максимума (от единицы)		0,28	0,39	0,04	1	0,09	0,09	0,35
Долгоносики (Curculio) (выедены хвоинки), сосновый влагалищный долгоносик, сосновый цветоед, сосновый скрытоголов		9	8	9	8	1	7	22
Доля повреждений от максимума		2,52	3,12	0,36	1	0,09	0,64	7,7
Сосновая выемчатокрылая моль (верхняя часть хвои минирована)		8	11	2	28	5	11	10
Доля повреждений от максимума		2,24	4,29	0,08	1	0,45	0,99	3,5
Грибково-бактериальные повреждения								
Большой сосновый лубоед			4	.				

Таблица 18

Шиповник

	Участок 1		Участок 2		Участок 3		Участок 4	
	05.07.1	29.09.1	11.07.1	31.08.17	18.07.1	31.08.1	21.07.1	29.09.1
	7	7	7	12листья	7	7	7	7
	39	8	8	в всего	14	12	6	3 листа

	листья в всего 1/96 часть кроны	листья в всего	листья в всего 1/3 часть кроны	1/6 часть кроны	всего 1/7 часть кроны	листья в всего	листья в всего	всего
Доля листовых пластинок от максимума (от единицы)	1	0,21	0,21	0,31	0,36	0,31	0,15	0,08
Вязовый листогрыз (крупные неровные)	0	2	5	0	2	0	2	0
Доля повреждений от максимума	0	0,42	1,05	0	0,72	0	0,3	0
Желтоногий скрытоголов (маленькие круглые отверстия)	4	0	0	0	0	4	0	0
Доля повреждений от максимума	1	0	0	0	0	1,24	0	0
Гусеница бабочек (личинка пилильщика) (листья объедены)	2	0	4	7	0	0	4	0
Доля повреждений от максимума	1	0	0,84	2,17	0	0	0,6	0
Грибково- бактериальн ые повреждения	0	3	0	9	3	10	2	3

Ива

	Участок 1	Участок 2	Участок 3	Участок 4
--	-----------	-----------	-----------	-----------

	05.07. 17 105 листа 1/800 часть кроны	29.09. 17 23 листа	11.07. 17 1/8 часть кроны	31.08. 17 26 листья в 1/45 часть кроны	18.07. 17 32 листа 1/9 часть кроны	31.08. 17 16 листья в	21.07. 17 52 листа	29.09. 17 15 листья в
Доля листовых пластинок от максимума (от единицы)	1	0,22		0,25	0,3	0,15	0,05	0,14
Ивовый точечный пилильщик (галлы)	0	0		0	3	0	0	0
Доля повреждений от максимума	0	0		0	0,9	0	0	0
Орешниковый трубковерт(трубочки)	0	0		0	0	0	1	0
Доля повреждений от максимума	0	0		0	0	0	0,5	0
Ивовый пушистый пилильщик (пушистые галлы)	0	0		0	0	2	0	0
Доля повреждений от максимума	0	0		0	0	0,3	0	0
Гусеница бабочки или личинка пилильщика (листья объедены с краю)	14	5		8	4	7	8	0
Доля повреждений от максимума	1	1,1		2	1,2	1,05	4	0
Ивовый точечный пилильщик или желтоусая ивовая блошка (выедены дырки)	20	2		3	6	3	13	0

Доля повреждений от максимума	1	0,44		0,75	1,8	0,3	6,5	0
Грибково-бактериальные повреждения	0	0		26	3	16	0	15
Осиновый слизистый пилильщик или слоник (Curculionidae) (листья скелетированы)	0	1		0	0	0	0	0
Доля повреждений от максимума	0	0,22		0	0	0	0	0
Мучнистая роса	0	0		14	0	14	0	15

Таблица 19

Берёза

	Участок 1		Участок 2		Участок 3		Участок 4	
	05.07.17 1/60 часть крон ы	29.09.17 Всего 25 листьев	11.07.17 Всего 111 листьев 1/15 часть кроны	31.08.17 Всего 8 листьев 1/12 кроны	18.07.17 Всего 60 листьев 1/8 часть кроны	31.08.17 Всего 5 листьев	21.07.17 Всего 38 листьев	29.09.17 25 листьев
Доля листовых пластинок от максимума (от единицы)	0,84	0,06	1	0,07	0,54	0,05	0,34	0,23
Ивовый желтый листоед (неправильные дырки)	27	8	7	3	31	1	0	5
Доля	22,68	0,48	1	0,21	16,74	0,05	0	1,15

поврежде ний от максиму ма								
Яйцевидн ый орешнико вый долгонос ик (выедены участки)	0	3	3	1	0	0	0	3
Доля поврежде ний от максиму ма	0	0,18	1	0,07	0	0	0	0,69
Семейств о пяденицы (Geometri dae) (листья объедены ) Берёзовы й большой пилильщ ик (	34	11	4	1	10	0	1	5
Доля поврежде ний от максиму ма	28,56	0,66	1	0,07	5,4	0	0,34	1,15
Мины (?)					1		5	0
Доля поврежде ний от максиму ма	0	0	0	0	0,54	0	1,7	0
Грибково - бактериа льные	93	25	111	8 (мозаич ная пятнист		3		25

поврежде ния				ость)				
-----------------	--	--	--	-------	--	--	--	--