**Государственное автономное учреждение Калининградской области дополнительного образования "Калининградский областной детско-юношеский центр экологии, краеведения и туризма"**

**Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение «Храбровская средняя общеобразовательная школа»**

**Экологическая характеристика энтомофауны Матросовского леса в окрестностях посёлка Сосновка Гурьевского района**

Крылов Алексей Николаевич

учащийся 10 «А» класса

МБОУ «Храбровская СОШ» Гурьевского МО

Научные руководители:

Самошко Нийоле Антанасовна,

учитель биологии

МБОУ «Храбровская СОШ»

Данилкив Наталья Олеговна,

педагог ГАУКОДО КОДЮЦЭКТ

Калининград,

2022

**Содержание**

Введение 3

Литературный обзор 5

Физико-географическая характеристика 6

Материал и методы 8

Результаты исследования 9

Обсуждения 11

Выводы 12

Заключение 13

Список литературы 13

Приложения 15

**Введение**

Насекомые - самая крупная группа животных, превышающая по количеству видов все остальные группы животных вместе взятых. Число уже известных видов насекомых в мировой фауне оценивается в миллион видов. Как огромная по объёму группа с важной ролью в естественных биогеоценозах, насекомые дают обширный материал для биоценологических, экологических, зоогеографических и эволюционных исследований [5].

Леса играют большую роль в жизни человека, предотвращая обмеление рек, ослабляют эрозионные процессы, снабжают воздух кислородом. Сохранение лесных экосистем невозможно без постоянного наблюдения за состоянием экосистем и их компонентов с целью прогнозирования их реакций на хозяйственную деятельность человека.

Сохранение лесонасаждений способствуют формированию экосистем, и оказывает положительное влияние на видовой состав и структуру флоры и фауны, в том числе на такую многочисленную группу животных как насекомые. Нерациональное ведение лесного хозяйства может привести к снижению видового многообразия насекомых, что может способствовать появлению резистентных популяций фитофагов.

В последнее время на территории Матросовского леса в окрестностях посёлка Сосновка стало наблюдаться повышение уровня грунтовых вод и средней влажности почвы. Происходит это из-за разрушения старых немецких мелиоративных систем [16]. Местные жители стали жаловаться на такие изменения в экосистеме леса и ослабление древесных насаждений на некоторых участках.

Об изменении экосистем можно судить по состоянию энтомофауны — одной из наиболее динамичных составляющих практически всех биоценозов. Для оценки состояния лесных экосистем необходимы сведения о составе насекомых вредителей древесных и кустарниковых пород, динамика их численности в зависимости от условий среды, а также трофические взаимосвязи в лесных экосистемах.

**Гипотеза работы** — в Матросовском лесу в окрестностях посёлка Сосновка в связи с повышением среднего уровня влажности и появлением сукцессионного процесса, вероятно ослабление древесных насаждений на некоторых участках.

**Цель работы:** анализ видового состава и структуры энтомофауны Матросовского леса в окрестностях посёлка Сосновка для определения устойчивости лесных насаждений.

Для достижения поставленной цели были поставлены следующие **задачи:**

1. Изучить видовой состав насекомых лесного комплекса в окрестностях посёлка Сосновка.
2. Дать эколого-фаунистическую характеристику насекомых лесного массива исследуемой территории.
3. Определить устойчивость лесных насаждений.
4. Выявить насекомых, включенных в Красную книгу.

**Литературный обзор**

Биологическое разнообразие является характерной чертой жизни на Земле, определяя возможность существования, как различных экосистем, так и биосферы в целом. Проблема сохранения экосистем и биологического разнообразия становится всё более актуальной в последние годы в связи с усиливающимся антропогенным воздействием на биосферу [12].

Энтомофауна - одна из наиболее динамичных составляющих всех биоценозов. Изучение состояния сообществ насекомых дает богатый материал для познания связности и относительной автономности компонентов данной структуры. Состояние популяций насекомых служит показателем стабильности экосистемы, ее реакции на внешнее вмешательство.

Изучение роли лесных насаждений, как резерватов вредной и полезной фауны проводили многие исследователи. В.А. Миноранский, В.Г.Писарев, А.Дрик, Ю.П.Мухин, А.И.Лахидов подчеркивают роль ослабленных насаждений в привлечении насекомых энтомофагов [5].

Современные работы, посвященные насекомым Калининградской области очень разрозненны и не многочисленны. Наиболее хорошо изучена фауна и некоторые особенности экологии жесткокрылых. Фауна и некоторые особенности экологии чашуекрылых Куршской косы освещены в работах А.П.Шаповала [13,15]. Жужелицы, видовой состав и экология представлены в работе О.А.Дреминой. Водные жесткокрылые были изучены В.И.Алексеевым [2]. Фауне, экологии и проблемам систематики жесткокрылых и наездников посвящены работы Сахнова Н.И. [9, 10, 11].

Насекомым-вредителям посвящена работа В.И.Алексеева по листоедам (Coleoptera, Carabidae) Калининградской области, О.А. Тумилович по усачам Куршской косы, И.А.Комаровой, посвященная насекомым-вредителям Куршской косы [7].

**Физико-географическая характеристика**

2.1 Общая характеристика Калининградской области

Калининградская область относится к западноевропейскому району атлантико-континентальной области климата умеренных широт. Климат носит черты переходного от морского к умеренно-континентальному. Под влиянием Атлантического океана наблюдается очень мягкая зима, часто без устойчивого снежного покрова, прохладное лето, теплая осень, высокая влажность воздуха, не резко выраженный суточный и годовой ход температуры воздуха. Влияние Балтийского моря в связи с разнообразными формами рельефа и термическим режимом суши, а также водной поверхности, сказывается в прибрежной полосе на расстоянии до 50-80 км и накладывается на общий фон увеличения континентальности с запада на восток (Бренбейм, 2000).

Растительность Калининградской области согласно фитогеографическому районированию находится в Прибалтийско-Белорусской подпровинции, входящей в составе североевропейской таёжной провинции, Евроазиатской таёжной области голарктического доминиона. Зональный тип составили хвойно-широколиственные леса [5]. Лесистость области достигает 22%. Наиболее крупные лесные массивы сохранились в пределах Нестеровского, Краснознаменского, Славского, Полесского, Гвардейского и Багратионовского районов, где лесистость колеблется от 37 до 23%.

Лесные фитоценозы области отличаются флористическим богатством и разнообразием. Здесь насчитывается более 100 видов деревьев, кустарников, полукустарников. Среди деревьев, основными лесообразующими видами являются: ель, сосна, ольха черная, дуб, клен, липа, ясень, бук, ильм, береза, осина. Широко распространен по всей области граб. Подлесок хорошо развит и представлен видами: лещина, жимолость, бересклет, крушина, бузина, смородина, рябина и другие.

Среди видов травянисто-кустарникового яруса обычны: черника, брусника, кислица, майник, седмичник, луговик извилистый, ожика, марьянник лесной, хвощ лесной, медуница, бор, ветреница, зеленчук, ясменник, сныть, ландыш, цицея, звездчатки, мятлики и многие другие. Разнообразие природных условий способствует формированию лесных многообразных фитоценозов: монодоминантных ельников, чистых сосняков, смешанных елово-сосновых, сложных по составу хвойно-широколиственных лесов и сообществ с доминированием широколиственных видов [5].

2.2 Характеристика места исследований

Исследования проводились на территории Матросовского леса в окрестностях посёлка Сосновка (приложение №8). Лесной массив относится к Матросовскому лесничеству, относится к категории лесов имеющих особое научное значение. Такие лесные массивы относятся к категории лесов, выполняющих функции сохранения биологического разнообразия (ст.102, 105 Лесного кодекса РФ). Это лесные массивы, расположенные в границах территорий объектов культурного наследия, памятников истории и культуры. При осуществлении мероприятий по уходу за указанными лесами не допускается проведение реконструкции малоценных лесных насаждений путем сплошной вырубки.

Лесной фитоценоз образован многими видами растений, имеет сложное, хорошо выраженное ярусное строение. Господствующими ярусами является древесный, поскольку именно деревья выступают в качестве эдификатора, создавая под своими пологом особую среду и сильно влияя на прочие растения. В качестве подчинённых выступают ярус и мохово-лишайниковый напочвенный покров. Все они образованы теневыносливыми растениями, способными развиваться под пологом деревьев. В первом ярусе преобладают дуб черешчатый, граб, липа мелколистная, клен остролистный, береза пушистая, ель обыкновенная. Интродуценты представлены следующими видами: дуб красный, пихта белая, туя гигантская, кария войлочная [18].

**Материал и методы**

Сбор насекомых производился с августа по октябрь 2022 г. на территории Матросовского леса в окрестностях посёлка Сосновка.

Для отлова дендробионтов и хортобионтов использовали метод окашивания кустарников энтомологическим сачком. Сбор и учет герпетобионтов осуществляли с помощью установки ловушек Барбера (пластиковые стаканчики емкостью 200 мл, фиксатором служил 14 - 25% - ный раствор уксуса), вкопанных вровень с уровнем почвы. Так же активно использовался маршрутный метод (сбор насекомых по мере продвижения по маршруту)

Фиксация, хранение, монтирование и этикетирование насекомых производились по стандартной методике [4]. Для установления видовой принадлежности использовались следующие литературные источники: «Определитель насекомых Европейской части СССР. Жесткокрылые. Плавильщиков» (1965), «Определитель насекомых по личинкам» [8]. Также в работе использовались данные сети Инатуралист (<https://www.inaturalist.org>) для определения находок. Все находки размещены в этой сети для обогащения базы данных биоразнообразия региона.

Анализ результатов проведен по методике, описанной в исследовании Э. Бойко [8].

Качественная оценка относительной численности и частоты встречаемости насекомых производилась по следующей формуле:

**S = L / Ntot×100%,**

где L - количество экземпляров данного вида, собранных за все время сборов, а Ntot- общее количество особей всех видов, собранных за тот же период.

Эффективность приемов активизации природных механизмов саморегуляции оценивали путем сравнения обилия паразитов и хищников. Для оценки состояния системы "энтомофаг-фитофаг" рассчитывали показатели F и E по следующим формулам:

**F = Nlist / Nkol**

где F — отношение доли листогрызущих фитофагов к доле колюще-сосущих фитофагов;

Nlist — доля листогрызущих фитофагов;

Nkol — доля колюще-сосущих фитофагов.

**E = Nento / Nfito**

где Е ­­– отношение доли энтомофагов к доле фитофагов;

Nento — доля энтомофагов;

Nfito —доля фитофагов.

**Результаты исследованния**

За время исследований было обнаружено 56 вида насекомых, относящихся к 7 отрядам.

(Диаграмма №1)

Процентное соотношение отрядов насекомых всех найденных видов

Наиболее многочисленный отряд Жесткокрылые (37%), представленный 21 видом, относящихся к 5 семействам. На втором месте отряд Чешуекрылые (18%), на третьем месте отряды Двукрылые и Полужесткокрылые (16%) численность остальных отрядов - незначительна.

(Диаграмма №2)

Процентное соотношение пространственной структуры насекомых всех найденных видов

Из диаграммы №2 видно, что наиболее многочисленна экологическая группа хортобионтов (58%), на втором месте герпетобионты и дендробионты (17%), на третьем месте гидробионты (7 %).

(Диаграмма №3)

Процентное соотношение трофической структуры насекомых всех найденных видов

Важнейший показатель любого биоценоза — экологическая структура. Наиболее богата видами экологическая группа фитофагов (39 видов). Группа энтомофагов включает в себя 18 видов.

Разнообразие и численность фитофагов зависят от кормовой базы в конкретном биоценозе, а так же от активности и численности их естественных врагов — энтомофагов, их соотношение представлено в таблице 4.

(Таблица №1)

Экологические показатели энтомокомплекса

|  |  |
| --- | --- |
| **Показатель** | **Значения** |
| **Станция №1** | **Станция №2** | **Станция №3** | **Станция №4** |
| Количество видов | 13 | 14 | 37 | 24 |
| Показатель F | 3.9 | 164 | 13.1 | 183.3 |
| Показатель E | 0.8 | 0.1 | 0.2 | 0.2 |

Анализ соотношения фитофагов разных экологических групп (показатель F) позволил установить, что в территориях, прилежащих к станциям №2 и №4, в составе энтомокомплексов чрезмерно возрастает обилие насекомых с ротовым аппаратом листо-грызущего типа, что обусловлено изменением флористического разнообразия. Кроме того, значения показателя F иллюстрируют, что с усилением изменений в лесной экосистемы, все более выраженным становится преобладание фитофагов над энтомофагами, что достигается за счет флористического богатства лесного насаждения.

Среди обнаруженных нами видов, один занесён в Красную книгу Калининградской области:

*Оленёк обыкновенный (*[*лат.*](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9B%D0%B0%D1%82%D0%B8%D0%BD%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D1%8F%D0%B7%D1%8B%D0%BA) *Dorcus parallelipipedus)* — [жук](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%96%D0%B5%D1%81%D1%82%D0%BA%D0%BE%D0%BA%D1%80%D1%8B%D0%BB%D1%8B%D0%B5) [семейства](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%B5%D0%BC%D0%B5%D0%B9%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%BE) [рогачей](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A0%D0%BE%D0%B3%D0%B0%D1%87%D0%B8). Категория редкий вид. Приурочен к системе лесополос. Основной угрожающий фактор — уничтожение и деградация мест обитаний (рубка старых деревьев, выкорчевывание пней) [6].

**Обсуждение**

В лесном насаждении на территории Матросовского леса в окрестностях посёлка Сосновка доминирует отряд Жесткокрылые. В группу, найденных, наиболее вредоносных фитофагов входят: Серый корневой долгоносик, Листоед ольховый, [Короед-типограф](https://www.inaturalist.org/taxa/222281), Стеблевой обыкновенный усач, Моль-листовёртка смоковная. Численность полужесткокрылых отностельно невелика, что может свидетельствовать о том, что экосистема лесного насаждения в окрестностях посёлка Сосновка устойчива. Наиболее богато и разнообразно по составу семейство щитники – 5 видов. К числу наиболее опасных вредителей относятся — [Щитник ягодный](https://www.inaturalist.org/taxa/51666), Щитник линейчатый. Среди представителей отряда чешуекрылые в нашей полосе вредят мало и в основном травянистым растениям.

Наиболее высокое видовое многообразие насекомых наблюдается в районе станции №3, что объясняется уникальным меньшим изменением видового состава древесных и травянистых растений, а также высокой мозаичностью лесного биоценоза.

Экологическая структура энтомофауны — важная характеристика любого биоценоза. Анализируя экологическую структуру биоценозов, можно судить не только об их устойчивости, но и о возрасте экосистем. В исследованном лесном насаждении наиболее многочисленные трофические группы ­— фитофаги, опылители и энтомофаги. Разнообразие и численность фитофагов, а также опылителей зависят от кормовой базы в конкретном биоценозе, а также от активности и численности их естественных врагов — энтомофагов. В исследуемом биотопе отмечено высокое видовое разнообразие травянистой растительности. Это обеспечивает оптимальные условия для жизнедеятельности насекомых и сбалансированности трофической структуры энтомоценоза.

Доля видов насекомых лесных насаждений — одна из наиболее важных характеристик энтомокомплекса, она напрямую зависит от условий, формирующихся как в лесном массиве, так и на его опушках.

Наличие дендробионтов объясняется умеренным флористическим разнообразием лесного массива, а также наличием ослабленных деревьев. Хортобионты многочисленны благодаря высокому травяному разнообразию травостоя. Однако, среди этих экологических групп большое количество вредителей, поэтому устойчивость данного лесного массива может снизиться особенно при высокой антропогенной нагрузке.

Среди хортобионтов необходимо выделить сосущих полужесткокрылых. Вред, причиняемый ими лесным экосистемам, в среднем, даже больше, чем от ксилофагов. В результате их деятельности происходит повреждение листовой пластинки, пожелтение и заворачивание листьев. Вследствие этого происходит потеря продуктивности лесных экосистем, из-за снижения фотосинтетической активности.

**Выводы**

1. Видовой состав насекомых на территории Матросовского леса в окрестностях посёлка Сосновка представлен 56 видами насекомых, относящихся к 7 отрядам. Преобладают отряды: жесткокрылые или жуки (Coleoptera) и Полужесткокрылые (Hemiptera), Чешуекрылые.

2. Наиболее многочисленна экологическая группа хортобионтов, на втором месте герпетобионты и дендробионты, на третьем месте гидробионты. По типу питания преобладают фитофаги. Группа энтомофагов включает в себя 18 видов.

3. Среди обнаруженных видов, один занесён в Красную книгу Калининградской области.

4. Устойчивость внутри лесной экосистемы относительно высокая благодаря активизации деятельности энтомофагов и отсутствием сукцессионного процесса.

**Заключение**

Гипотеза была опровержена, на территории Матросовского леса в окрестностях посёлка Сосновка, по результатам анализа, устойчивость лесных насаждений оказалась высокой, следовательно повышение среднего уровня влажности и уровня грунтовых вод, в ближайшее время, не окажет значительного влияния на экосистему леса.

**Список литературы и ссылки**

1. Александрович О. Л. Фауна жуков Беларуси – Минск: Наука, 1996. – 395 с.
2. Алексеев В.И. 2004. Фауна и некоторые экологические особенности водных жесткокрылых (Dytiscidae, Noteridae, Hydrophilidae, Spercheidae, Hydrochidae, Hydraenidae, Haliplidae, Gyrinidae, Elmidae, Dryopidae), а также связанных с водой видов семейств Chrysomelidae и Curculionidae (Coleoptera: Adephaga, Polyphaga) Калининградской области. // Автореферат на соискание учсной степени канд. биол. наук. Калининград: КГТУ, 23 с.
3. Алексеев В.И., Сахнов Н.И. 2000. Фауна надсемейства Скарабеоидных (Scarabaeoidea) Калининградской области. // Проблемы географических, биологических и химических наук. Изд-во КГУ, Калининград, с. 64-69.
4. Воронцов А. И. Лесная энтомология – М.: Наука, 1975. – 125 с.
5. Калининградская область. Очерки природы. / Сост. Д. Я. Бренбейм. – 2-е изд., доп. и расш. – Калининград: Янтарный сказ, 1999. – 229с.
6. Красная книга Калининградской области. Животные. Растения. Грибы. Экосистема / В. И. Алексеев [и др.] ; под ред.: В. П. Дедков , Г. В. Гришанов, И. Ю. Губарева ; авт. предисл.: А. П. Клемешев, В. П. Дедков , 2010. - 332 с.
7. Комарова И.А. Насекомые-вредители лесов Национального парка «Куршская коса» и обоснование системы лесозащитных мероприятий // Автореферат на соискание учёной степени канд. биол. наук. Москва, 23 с.
8. Мамаев Б. М. Медведев Л. Н. Определитель насекомых Европейской части СССР. – М.: Просвещение, 1976. – 304 с.
9. Сахнов Н.И., Алексеев В.И. 1997. Фауна жесткокрылых (Coleoptera) Черняховского района Калининградской области. // Тезисы докладов XXVIII научной конференции профессорско-преподавательского состава, научных сотрудников, аспирантов и студентов КГУ, ч. 1., Калининград, с. 60.
10. Сахнов Н.И., Дрёмина О.А., Алексеев В.И. 1998. Эколого-фаунистическая характеристика жужелиц (Coleoptera, Carabidae) лесов Калининградского полуострова. // Тезисы докладов XXIX научной конференции профессорско-преподавательского состава, научных сотрудников, аспирантов и студентов КГУ, ч. 1., Калининград, с. 63-64.
11. Сахнов Н.И., Алексеев В.И. 1999. Попытка классификации жизненных форм жуков семейства листоеды (Chrysomelidae, Coleoptera) средней полосы России. // Тезисы докладов XXX научной конференции профессорско-преподавательского состава, научных сотрудников, аспирантов и студентов КГУ, ч. 1., Калининград, с. 63-64.
12. Соколов В.Е. Национальная программа России по сохранению биологического разнообразия / В.Е.Соколов Ю.И. Чернов Ю.С. Решетников/ /Биоразнообразие: Степень таксономической изученности.-М.:Наука, 1994.- С4-12.
13. Тумилович О.А. О фауне стрекоз Калининградской области // Ученые записки Казанского университета. Серия естественные науки. 2009. Т. 151, кн. 2. С. 192—196.
14. Шаповал Н.А., Шаповал А.П., Матов А.Ю. Совки (Lepidoptera, Noctuidae) Куршской косы Балтийского моря // Энтомологическое обозрение. 2005. Т. 84., Вып. 3. С. 512—526.
15. Шаповал Н.А., Шаповал А.П. Пяденицы (Lepidoptera, Geometridae) Куршской косы Балтийского моря // Энтомологическое обозрение. 2006. Т. 85. Вып. 2. С. 313—327.
16. [https://vk.com/@flower\_paradise\_39-10-ekvatorov-melioraciya-v-vostochnoi-prussii-i-kaliningrads](https://vk.com/%40flower_paradise_39-10-ekvatorov-melioraciya-v-vostochnoi-prussii-i-kaliningrads)
17. <https://podrost.fedcdo.ru/ekologicheskaya-harakteristika-entomofauny-lesnogo-massiva-v-okrestnostyah-ozera-olene/>
18. https://vk.com/doc5425614\_653534109?hash=v3ofdKrO3YZtkbj7UhIN6P6ni84Qcj3J5Rv4ZBuRbbE&dl=6XXYKNnjp5iEWT1c0dkAsuvLYmQpCKx4yCEQGcrdra8

**Приложения**

**Приложение 1**

**Станция №1 (ловушки Барбера):**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Вид** | **Количество особей** | **% особей****(частота встречаемости вида)** | **Место нахождения** | **Экологическая роль** |
| Серый щелкун([лат.](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9B%D0%B0%D1%82%D0%B8%D0%BD%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D1%8F%D0%B7%D1%8B%D0%BA) Agrypnus murinus) | 5 | 25% | Станция | Хортобионт фитофаг, энтомофаг |
| Жужелица фиолетовая([лат.](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9B%D0%B0%D1%82%D0%B8%D0%BD%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D1%8F%D0%B7%D1%8B%D0%BA) Carabus violaceus) | 10 | 50% | Станция | Герпетобионтэнтомофаг |
| Птеростих чёрный(лат. Pterostichus (Platysma) niger) | 3 | 15% | Станция | Герпетобионтэнтомофаг |
| Жужелица садовая([лат.](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9B%D0%B0%D1%82%D0%B8%D0%BD%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D1%8F%D0%B7%D1%8B%D0%BA) Carabus hortensis) | 2 | 10% | Станция | Герпетобионтэнтомофаг |

**Приложение 2**

**Станция №2 (ловушки Барбера):**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Вид** | **Количество особей** | **% особей****(частота встречаемости вида)** | **Место нахождения** | **Экологическая роль** |
| Пестряк короткокрылый([лат.](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9B%D0%B0%D1%82%D0%B8%D0%BD%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D1%8F%D0%B7%D1%8B%D0%BA) Valgus hemipterus) | 1 | 20% | Станция | Дендробионт сапрофаг |
| Бегун золотистый([лат.](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9B%D0%B0%D1%82%D0%B8%D0%BD%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D1%8F%D0%B7%D1%8B%D0%BA) Harpalus affinis) | 1 | 20% | Станция | Герпетобионтэнтомофаг |
| Жужелица фиолетовая([лат.](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9B%D0%B0%D1%82%D0%B8%D0%BD%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D1%8F%D0%B7%D1%8B%D0%BA) Carabus violaceus) | 1 | 20% | Станция | Герпетобионтэнтомофаг |
| Навозник лесной([лат.](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9B%D0%B0%D1%82%D0%B8%D0%BD%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D1%8F%D0%B7%D1%8B%D0%BA) Anoplotrupes stercorosus) | 1 | 20% | Станция | Герпетобионт фитофаг, копрофаг |
| Жужелица садовая([лат.](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9B%D0%B0%D1%82%D0%B8%D0%BD%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D1%8F%D0%B7%D1%8B%D0%BA) Carabus hortensis) | 1 | 20% | Станция | Герпетобионтэнтомофаг |

**Приложение 3**

**Станция №3 (ловушки Барбера):**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Вид** | **Количество особей** | **% особей****(частота встречаемости вида)** | **Место нахождения** | **Экологическая роль** |
| Жужелица фиолетовая([лат.](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9B%D0%B0%D1%82%D0%B8%D0%BD%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D1%8F%D0%B7%D1%8B%D0%BA) Carabus violaceus) | 9 | 5,3% | Станция | Герпетобионтэнтомофаг |
| Навозник лесной([лат.](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9B%D0%B0%D1%82%D0%B8%D0%BD%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D1%8F%D0%B7%D1%8B%D0%BA) Anoplotrupes stercorosus) | 151 | 89,4% | Станция | Герпетобионт фитофаг, копрофаг |
| Птеростих чёрный(лат. Pterostichus (Platysma) niger) | 9 | 5,3% | Станция | Герпетобионтэнтомофаг |

**Приложение 4**

**Станция №4 (ловушки Барбера):**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Вид** | **Количество особей** | **% особей****(частота встречаемости вида)** | **Место нахождения** | **Экологическая роль** |
| Бегун золотистый([лат.](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9B%D0%B0%D1%82%D0%B8%D0%BD%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D1%8F%D0%B7%D1%8B%D0%BA) Harpalus affinis) | 1 | 0,7% | Станция | Герпетобионтэнтомофаг |
| Обыкновенный могильщик([лат.](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9B%D0%B0%D1%82%D0%B8%D0%BD%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D1%8F%D0%B7%D1%8B%D0%BA) Nicrophorus vespillo) | 1 | 0,7% | Станция | Герпетобионт некрофаг |
| Жужелица фиолетовая([лат.](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9B%D0%B0%D1%82%D0%B8%D0%BD%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D1%8F%D0%B7%D1%8B%D0%BA) Carabus violaceus) | 4 | 2,6% | Станция | Герпетобионтэнтомофаг |
| Навозник лесной([лат.](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9B%D0%B0%D1%82%D0%B8%D0%BD%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D1%8F%D0%B7%D1%8B%D0%BA) Anoplotrupes stercorosus) | 139 | 92,6% | Станция | Герпетобионт фитофаг, копрофаг |
| Птеростих чёрный(лат. Pterostichus (Platysma) niger) | 1 | 0,7% | Станция | Герпетобионтэнтомофаг |
| Зернистая жужелица([лат.](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9B%D0%B0%D1%82%D0%B8%D0%BD%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D1%8F%D0%B7%D1%8B%D0%BA) Carabus granulatus)  | 1 | 0,7% | Станция | Герпетобионтэнтомофаг |
| Жужелица садовая([лат.](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9B%D0%B0%D1%82%D0%B8%D0%BD%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D1%8F%D0%B7%D1%8B%D0%BA) Carabus hortensis) | 3 | 2% | Станция | Герпетобионтэнтомофаг |

**Приложение 5**

**Вся территория исследования (ловушки Барбера, метод кошения, маршрутный метод):**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Вид** | **Количество особей** | **Станция** | **% особей****(частота встречаемости вида)** | **Место нахождения** | **Экологическая роль** |
| Красногрудый мертвоед([лат.](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9B%D0%B0%D1%82%D0%B8%D0%BD%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D1%8F%D0%B7%D1%8B%D0%BA) Oiceoptoma thoracicum) | 3 | 3 | 0,6% | Найден по дороге к станции №3 | Герпетобионт некрофаг |
| Листоед травяной([лат.](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9B%D0%B0%D1%82%D0%B8%D0%BD%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D1%8F%D0%B7%D1%8B%D0%BA) Chrysolina graminis) | 1 | 1 | 0,2% | Найден по дороге к станции №1 | Хортобионт фитофаг |
| Щелкун кроваво-красный([лат.](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9B%D0%B0%D1%82%D0%B8%D0%BD%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D1%8F%D0%B7%D1%8B%D0%BA) Ampedus sanguineus) | 1 | 2 | 0,2% | Найден рядом со станцией №2 | Хортобионтсапрофаг |
| Серый щелкун([лат.](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9B%D0%B0%D1%82%D0%B8%D0%BD%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D1%8F%D0%B7%D1%8B%D0%BA) Agrypnus murinus) | 9 | 1,2 | 1,7% | Найден на станции №1 и по дороге к станции №2 | Хортобионт фитофаг, энтомофаг |
| Серый корневой долгоносик(лат. Sciaphilus asperatus) | 1 | 4 | 0,2% | Найден рядом со станцией №4 | Герпетобионт фитофаг |
| Долгоносик бледно-зелёный(лат. Phyllobius maculicornis) | 2 | 4 | 0,4% | Найден рядом со станцией №4 | Дендробионт фитофаг |
| Скрытнохоботник ольховый(лат. Cryptorhynchus lapathi) | 3 | 1 | 0,6% | Найден по дороге к станции №1 | Дендробионт фитофаг |
|  ([лат.](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9B%D0%B0%D1%82%D0%B8%D0%BD%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D1%8F%D0%B7%D1%8B%D0%BA) Agelastica alni) | 19 | 1 | 3,6% | Найден рядом со станцией №1 | Дендробионт фитофаг |
| Пестряк короткокрылый([лат.](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9B%D0%B0%D1%82%D0%B8%D0%BD%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D1%8F%D0%B7%D1%8B%D0%BA) Valgus hemipterus) | 1 | 2 | 0,2% | Станция | Дендробионт сапрофаг |
| Бегун золотистый([лат.](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9B%D0%B0%D1%82%D0%B8%D0%BD%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D1%8F%D0%B7%D1%8B%D0%BA) Harpalus affinis) | 2 | 2,4 | 0,4% | Станция | Герпетобионтэнтомофаг |
| Стеблевой обыкновенный усач(лат. Agapanthia villosoviridescens) | 1 | 4 | 0,2% | Найден рядом со станцией №4 | Хортобионт фитофаг |
| Клоп-землекоп двуцветный([лат.](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9B%D0%B0%D1%82%D0%B8%D0%BD%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D1%8F%D0%B7%D1%8B%D0%BA) Tritomegas bicolor) | 1 | 3 | 0,2% | Найден по дороге к станции №3 | Хортобионт фитофаг |
| Обыкновенный могильщик([лат.](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9B%D0%B0%D1%82%D0%B8%D0%BD%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D1%8F%D0%B7%D1%8B%D0%BA) Nicrophorus vespillo) | 1 | 4 | 0,2% | Станция | Герпетобионт некрофаг |
| Жужелица фиолетовая([лат.](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9B%D0%B0%D1%82%D0%B8%D0%BD%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D1%8F%D0%B7%D1%8B%D0%BA) Carabus violaceus) | 24 | 1,2,3,4 | 4,5% | Станция | Герпетобионт энтомофаг |
| Навозник лесной([лат.](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9B%D0%B0%D1%82%D0%B8%D0%BD%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D1%8F%D0%B7%D1%8B%D0%BA) Anoplotrupes stercorosus) | 291 | 2,3,4 | 55,3% | Станция | Герпетобионт фитофаг, копрофаг |
| Птеростих чёрный(лат. Pterostichus (Platysma) niger) | 13 | 1,3,4 | 2,4% | Станция | Герпетобионт энтомофаг |
| Оленёк обыкновенный([лат.](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9B%D0%B0%D1%82%D0%B8%D0%BD%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D1%8F%D0%B7%D1%8B%D0%BA) Dorcus parallelipipedus) | 2 | 2,3 | 0,4% | Найден по дороге к станции №2 и №3 | Дендробионт сапрофаг |
| Щитник линейчатый([лат.](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9B%D0%B0%D1%82.) Graphosoma lineatum) | 7 | 3 | 1,3% | Найден по дороге к станции №3 | Хортобионт фитофаг |
| Крапивница([лат.](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9B%D0%B0%D1%82%D0%B8%D0%BD%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D1%8F%D0%B7%D1%8B%D0%BA) Aglais urticae, =Nymphalis urticae) | 2 | 3 | 0,4% | Найден по дороге к станции №3 | Хортобионт фитофаг |
| Голубянка лесная([лат.](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9B%D0%B0%D1%82%D0%B8%D0%BD%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D1%8F%D0%B7%D1%8B%D0%BA) Polyommatus (Cyaniris) semiargus) | 2 | 3 | 0,4% | Найден по дороге к станции №3 | Хортобионт фитофаг |
| Репейница([лат.](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9B%D0%B0%D1%82%D0%B8%D0%BD%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D1%8F%D0%B7%D1%8B%D0%BA) Vanessa cardui) | 1 | 3 | 0,2% | Найден по дороге к станции №3 | Хортобионт фитофаг |
| Металловидка-гамма([лат.](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9B%D0%B0%D1%82%D0%B8%D0%BD%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D1%8F%D0%B7%D1%8B%D0%BA) Autographa gamma) | 1 | 3 | 0,2% | Найден по дороге к станции №3 | Хортобионт фитофаг |
| Адмирал([лат.](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9B%D0%B0%D1%82%D0%B8%D0%BD%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D1%8F%D0%B7%D1%8B%D0%BA) Vanessa atalanta) | 7 | 3,4 | 1,3% | Найден по дороге к станции №3 и №4 | Хортобионт фитофаг |
| Белянка брюквенная([лат.](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9B%D0%B0%D1%82%D0%B8%D0%BD%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D1%8F%D0%B7%D1%8B%D0%BA) Pieris napi) | 5 | 3,4 | 1% | Найден по дороге к станции №3 и №4 | Хортобионт фитофаг |
| Дневной павлиний глаз([лат.](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9B%D0%B0%D1%82%D0%B8%D0%BD%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D1%8F%D0%B7%D1%8B%D0%BA) Aglais io, ранее [лат.](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9B%D0%B0%D1%82%D0%B8%D0%BD%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D1%8F%D0%B7%D1%8B%D0%BA) Inachis io) | 2 | 3 | 0,4% | Найден по дороге к станции №3 | Хортобионт фитофаг |
| Углокрыльница C-белое([лат.](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9B%D0%B0%D1%82%D0%B8%D0%BD%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D1%8F%D0%B7%D1%8B%D0%BA) Polygonia c-album) | 1 | 4 | 0,2% | Найден по дороге к станции №4 | Хортобионт фитофаг |
| Зернистая жужелица([лат.](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9B%D0%B0%D1%82%D0%B8%D0%BD%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D1%8F%D0%B7%D1%8B%D0%BA) Carabus granulatus)  | 1 | 4 | 0,2% | Станция | Герпетобионт энтомофаг |
| Жужелица садовая([лат.](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9B%D0%B0%D1%82%D0%B8%D0%BD%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D1%8F%D0%B7%D1%8B%D0%BA) Carabus hortensis) | 13 | 1,2,3,4 | 2,5% | Станция | Герпетобионт энтомофаг |
| Голубое коромысло(Aeshna juncea)  | 6 | 3,4 | 1,1% | Найден по дороге к станции №3 и №4 | Гидробионт зоофаг |
| Стрекоза кроваво-красная([лат.](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9B%D0%B0%D1%82%D0%B8%D0%BD%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D1%8F%D0%B7%D1%8B%D0%BA) Sympetrum sanguineum) | 2 | 4 | 0,4% | Найден по дороге к станции №4 | Гидробионт зоофаг |
| Медоносная пчела([лат.](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9B%D0%B0%D1%82%D0%B8%D0%BD%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D1%8F%D0%B7%D1%8B%D0%BA) Ápis melliféra) | 9 | 3,4 | 1,7% | Найден по дороге к станции №3 и №4 | Дендробионт, хортобионт фитофаг |
| Мармеладная муха(лат. Episyrphus balteatus)  | 15 | 3,4 | 2,8% | Найден по дороге к станции №3 и №4 | Хортобионт фитофаг, энтомофаг |
| Обыкновенная дубовая орехотворка([лат.](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9B%D0%B0%D1%82%D0%B8%D0%BD%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D1%8F%D0%B7%D1%8B%D0%BA) Cynips quercusfolii) | 4 | 2 | 0,8% | Найден по дороге к станции №2 | Дендробионт фитофаг |
| [Жужелица гладкая](https://www.inaturalist.org/taxa/130166)([лат.](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9B%D0%B0%D1%82%D0%B8%D0%BD%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D1%8F%D0%B7%D1%8B%D0%BA) Carabus glabratus) | 6 | 2,3 | 1,1% | Найден по дороге к станции №2 и №3 | Герпетобионт энтомофаг |
| [Eristalis pertinax](https://www.inaturalist.org/taxa/52490) | 1 | 1 | 0,2% | Найден по дороге к станции №1 | Хортобионт, гидробионт фитофаг |
| Шмель-кукушка полевой(лат. Bombus campestris) | 7 | 3,4 | 1,3% | Найден по дороге к станции №3 и №4 | Хортобионт фитофаг |
| [Щитник красноногий](https://www.inaturalist.org/taxa/51275)([лат.](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9B%D0%B0%D1%82%D0%B8%D0%BD%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D1%8F%D0%B7%D1%8B%D0%BA) Pentatoma rufipes) | 5 | 3 | 1% | Найден по дороге к станции №3 | Хортобионтфитофаг, энтомофаг |
| [Щитник ягодный](https://www.inaturalist.org/taxa/51666%22%20%5Ct%20%22_self)([лат.](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9B%D0%B0%D1%82%D0%B8%D0%BD%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D1%8F%D0%B7%D1%8B%D0%BA) Dolycoris baccarum) | 2 | 3 | 0,4% | Найден по дороге к станции №3 | Дендробионт фитофаг |
| [Ильница пижамная](https://www.inaturalist.org/taxa/52486)(лат. Helophilus pendulus) | 3 | 4 | 0,6% | Найден по дороге к станции №4 | Хортобионт, гидробионт фитофаг |
| Журчалка смородиновая([лат.](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9B%D0%B0%D1%82%D0%B8%D0%BD%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D1%8F%D0%B7%D1%8B%D0%BA) Syrphus ribesii) | 1 | 3 | 0,2% | Найден по дороге к станции №3 | Хортобионт энтомофаг |
| [Ежемуха свирепая](https://www.inaturalist.org/taxa/52591)([лат.](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9B%D0%B0%D1%82%D0%B8%D0%BD%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D1%8F%D0%B7%D1%8B%D0%BA) Tachinidae) | 1 | 3 | 0,2% | Найден по дороге к станции №3 | Хортобионт фитофаг |
| Пестрокрыльница изменчивая([лат.](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9B%D0%B0%D1%82%D0%B8%D0%BD%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D1%8F%D0%B7%D1%8B%D0%BA) Araschnia levana) | 1 | 4 | 0,2% | Найден по дороге к станции №4 | Хортобионт фитофаг |
| Щитник зелёный древесный([лат.](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9B%D0%B0%D1%82.) Palomena prasina) | 6 | 1,3 | 1,1% | Найден по дороге к станции №1 и №3 | Хортобионт, дендробионт фитофаг |
| [Саркофага](https://www.inaturalist.org/taxa/120489)([лат.](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9B%D0%B0%D1%82%D0%B8%D0%BD%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D1%8F%D0%B7%D1%8B%D0%BA) Sarcophagidae)  | 13 | 1,2,3,4 | 2,4% | Найден по дороге к станции №1, №2, №3 и №4 | Хортобионт фитофаг, энтомофаг, некрофаг |
| Шмель-кукушка белозадый (лат. Bombus vestalis)  | 3 | 3 | 0,6% | Найден по дороге к станции №3 | Хортобионт фитофаг |
| [Оленья кровососка](https://www.inaturalist.org/taxa/130393)([лат.](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9B%D0%B0%D1%82%D0%B8%D0%BD%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D1%8F%D0%B7%D1%8B%D0%BA) Lipopténa cérvi)  | 1 | 3 | 0,2% | Найден по дороге к станции №3 | Хортобионт зоофаг |
| Муха Мясная Зеленая([лат.](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9B%D0%B0%D1%82%D0%B8%D0%BD%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D1%8F%D0%B7%D1%8B%D0%BA) Calliphoridae) | 8 | 1,2,3,4 | 1,5% | Найден по дороге к станции №1, №2, №3 и №4 | Хортобионт фитофаг, энтомофаг, некрофаг |
| Обыкновенный светляк ([лат.](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9B%D0%B0%D1%82%D0%B8%D0%BD%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D1%8F%D0%B7%D1%8B%D0%BA) Lampyris noctiluca) | 1 | 3 | 0,2% | Найден по дороге к станции №3 | Хортобионт зоофаг |
| [Короед-типограф](https://www.inaturalist.org/taxa/222281%22%20%5Ct%20%22_self)([лат.](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9B%D0%B0%D1%82%D0%B8%D0%BD%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D1%8F%D0%B7%D1%8B%D0%BA) Ips typographus) | 2 | 4 | 0,4% | Найден по дороге к станции №4 | Ксилобионт ксилофаг |
| [Наземник резедовый](https://www.inaturalist.org/taxa/261586)(лат. Kleidocerys resedae) | 1 | 3 | 0,2% | Найден по дороге к станции №3 | Дендробионт фитофаг |
| [Краевик щавелевый](https://www.inaturalist.org/taxa/318545%22%20%5Ct%20%22_self)([лат.](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9B%D0%B0%D1%82%D0%B8%D0%BD%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D1%8F%D0%B7%D1%8B%D0%BA) Coreus marginatus) | 3 | 3 | 0,6% | Найден по дороге к станции №3 | Хортобионт фитофаг |
| Моль-листовёртка смоковная (лат. Anthophila fabriciana)  | 2 | 3 | 0,4% | Найден по дороге к станции №3 | Хортобионт фитофаг |
| [Phaonia angelicae](https://www.inaturalist.org/taxa/447134) | 1 | 3 | 0,2% | Найден по дороге к станции №3 | Хортобионт фитофаг |
| [Щитник весенний](https://www.inaturalist.org/taxa/491461%22%20%5Ct%20%22_self)([лат.](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9B%D0%B0%D1%82%D0%B8%D0%BD%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D1%8F%D0%B7%D1%8B%D0%BA) Carpocoris fuscispinus) | 1 | 1 | 0,2% | Найден по дороге к станции №1 | Хортобионт фитофаг, энтомофаг |
| Адельфокорис четырёхточечный(лат. Adelphocoris quadripunctatus) | 2 | 1,2 | 0,4% | Найден по дороге к станции №1 и №2 | Хортобионт фитофаг, энтомофаг |
| Глифотелиус прозрачный (лат. Glyphotaelius pellucidus) | 1 | 3 | 0,2% | Найден по дороге к станции №3 | Хортобионт фитофаг, копрофаг |

**Приложение 6**

**Вся территория исследования:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Станция** | **Количество видов** | **% видов** |
| Станция №1 | 4 | 6% |
| Станция №2 | 5 | 7,6% |
| Станция №3 | 3 | 4,6% |
| Станция №4 | 7 | 10,6% |
| Прилежащие к станциям территории | 47 | 71,2% |
| Всего: | 56 | 100% |

**Приложение 7**

**Вредители:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Количество видов** | **Количество особей** | **% от оставшихся найденных видов** |
| 7 | 30 | 12,5% |

**Приложение 8**

**Местоположение станций на территории Матросовского леса в окрестностях посёлка Сосновка на карте (слева направо станция №1 - №4) :**

**Приложение 9**

**Вся территория исследования (ловушки Барбера, метод кошения, маршрутный метод):**