

Муниципальное Бюджетное Общеобразовательное Учреждение  
Средняя общеобразовательная Школа № 9  
Челябинская область /город Троицк  
Федеральный заочный этап  
Всероссийский конкурс юных исследователей  
окружающей среды имени Б.В. Всесвятского

Биологическое разнообразие беспозвоночных животных  
герпетобионтов лесных биогеоценозов в условиях техногенной нагрузки

Выполнила:  
Быкасова Злата Сергеевна  
Обучающаяся 9 Б класса  
Научный руководитель:  
Маколова Инна Нафисовна, к.б.н.  
Учитель биологии  
МБОУ «СОШ № 9»

2025

## Оглавление

Введение.....	3
1 Обзор литературы.....	5
1.1 Таксономические группы беспозвоночных животных....	5
2 Материал и методика исследований.....	8
3 Результаты исследований .....	10
4 Обсуждение исследований.....	14
4.1 Разнообразие беспозвоночных-герпетобионтов в лесном биогеоценозе в условиях антропогенной нагрузки.....	14
4.2 Разнообразие беспозвоночных-герпетобионтов в лесном контрольном биогеоценозе .....	14
4.3 Сравнительное разнообразие беспозвоночных- герпетобионтов в лесных биогеоценозах в условиях антропогенной нагрузки и в относительно ненарушенных деятельностью человека.....	14
Выводы.....	20
Заключение.....	20
Список литературы.....	21

## ВВЕДЕНИЕ

Беспозвоночные животные герпетобионты являются самым обычным компонентом фауны, они встречаются во всех ландшафтных зонах и даже на территориях различной степени нарушенности [2]. Роль беспозвоночных герпетобионтов в биоценозах огромна. Они являются потребителями органического вещества, они выступают составной частью пищевых цепей. Целый ряд герпетобионтов участвует в процессах почвообразования [11]. Именно поэтому эти животные являются важным и удобным объектом для биоэкологических исследований.

Исследование разнообразия беспозвоночных в 30 км от города Троицка в лесных биогеоценозах проводилось впервые. Хотя наша методика проведения исследования не оригинальна, вопросы разнообразия беспозвоночных герпетобионтов в научной литературе обсуждаются ограниченно. Поэтому в обзоре литературы нашей работы мы посчитали необходимым привести краткие сведения по биологии и экологии групп беспозвоночных животных, отмеченных среди герпетобионтов нашего исследования.

**Проблема исследования** – получение сведений об особенностях разнообразия фауны лесных биогеоценозов природной зоны.

**Объект исследования** – беспозвоночные герпетобионты в лесных биогеоценозах на территории относительно ненарушенной деятельностью человека и в условиях техногенной нагрузки.

**Предмет исследования** – систематический состав и количественное содержание беспозвоночных герпетобионтов в лесных биогеоценозах на территории относительно ненарушенной деятельностью человека и в условиях техногенной нагрузки.

**Целью работы** явилось изучение распределения обилия, биоразнообразия беспозвоночных животных герпетобионтов в лесных биогеоценозах Троицкого района Челябинской области.

Для реализации цели решались следующие **задачи**:

1. изучить систематический состав и количественное содержание беспозвоночных герпетобионтов в лесных биогеоценозах на территории относительно ненарушенной деятельностью человека и в условиях техногенной нагрузки.

2. сравнить систематический состав и количественное содержание беспозвоночных герпетобионтов на территории относительно ненарушенной деятельностью человека и в условиях техногенной нагрузки.

# 1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

## 1.1 Таксономические группы беспозвоночных животных

Хотя наша методика проведения исследования не оригинальна, вопросы разнообразия беспозвоночных герпетобионтов в научной литературе обсуждаются ограниченно. Поэтому в обзоре литературы нашей работы мы посчитали необходимым привести краткие сведения по биологии и экологии групп беспозвоночных животных, отмеченных среди герпетобионтов нашего исследования.

Итак, в нашем исследовании отмечены следующие таксономические группы беспозвоночных животных:

**Пауки** (Aranei), отряд класса Паукообразные. Питаются главным образом насекомыми. Пищеварение внекишечное. Пауки живут в почве и на ее поверхности, в лесной подстилке, во мху, на травянистой и древесной растительности, под корой, в дуплах, под камнями, в норах и гнездах других животных, в жилищах человека [4].

Пауки – самые обычные представители животных, обитающих на поверхности почвы. Среди герпетобионтов попадаются в основном пауки жизненной формы «пауки-волки».

**Кузнечики настоящие** (Tettigoniidae), семейство отряда Прямокрылые класса Насекомые. Многие кузнечики растительноядные или имеют смешанное питание, некоторые – хищники. Отдельные виды вредят сельскохозяйственным растениям и древесным породам [6,8,12].

**Саранчовые настоящие** (Acrididae), семейство отряда Прямокрылые класса Насекомые. И имаго, и личинки Саранчовых растительноядны, среди них много вредителей сельского хозяйства [6, 9, 12].

Все прямокрылые – обычные представители герпетобионтного населения.

**Цикадки** (Cicadinea), семейство отряда Равнокрылые класса Насекомые типа. Растительноядные, сосут соки листьев и стеблей; многие избирательны по отношению к кормовым растениям. Некоторые цикадки повреждают культурные растения и лесные породы [5].

Цикадки – обитатели травяного яруса биоценоза, но традиционно много их попадает и в ловушки Барбера.

**Клопы, или Полужесткокрылые, (Heteroptera),** отряд класса Насекомые. Наземные клопы обычно живут на растениях, иногда на поверхности почвы, в подстилке, под корой, в аридных местах – в почве, песке. Хищники (питаются соком насекомых и других беспозвоночных), растительноядные (высасывают соки растений, главным образом генеративных органов и семян), со смешанным питанием, а также паразиты теплокровных животных и человека. Растительноядные могут вредить сельскому и лесному хозяйству, водные – рыбному хозяйству, уничтожая икру и мальков; здоровью человека могут наносить вред постельный клоп и некоторые хищницы. Многие хищные клопы уничтожают вредителей сельского и лесного хозяйства [2,5,8].

В нашем исследовании клопы достаточно часто встречающаяся группа насекомых.

**Отряд Жуки**, или Жесткокрылые, представлен в нашем исследовании семействами Жужелицы и Листоеды [5].

**Жужелицы** (Carabidae), семейство отряда Жуки класса Насекомые типа. Обитают в почве и на ее поверхности, реже на деревьях, в древесине, муравейниках, термитниках, пещерах. Большинство жужелиц – многоядные хищники, питающиеся почвенными беспозвоночными. Жужелицы весьма эффективны в биологической борьбе с вредителями сельского и лесного хозяйства. Они чутко реагируют на изменения микроклиматических и почвенно-растительных условий, поэтому используются как биоиндикаторы [5].

Жужелицы – самые обычные и традиционные представители беспозвоночных-герпетобионтов, истинные обитатели поверхности почвы.

**Кокцинеллиды** (Coccinellidae) Божьи коровки - семейство отряда Жуки класса Насекомые. В трофическом отношении у кокцинеллид выделяются следующие группы: афидофаги (питаются тлями), кокцидофаги (питаются червецами и щитовками), миксоэнтомофаги (питаются широким кругом насекомых), акарифаги (питаются клещами), фитофаги (питаются растительной пищей).

подавляющее большинство божьих коровок - хищники. Жуки и личинки очень прожорливы и, уничтожая в больших количествах таких опасных вредителей как тли, листоблошки, червецы, щитовки и клещи, приносят громадную пользу сельскому хозяйству.

**Стафилиниды** (Staphylinidae) - семейство отряда Жуки класса Насекомые. Большинство стафилинид хищники или падальщики они способны проникать вслед за жертвой в трещины и узкие ходы, в полости лесной подстилки.

Эта группа животных герпетобионтов процветает, семейство Стафилиниды является крупнейшим, включающим около 55 000 видов жуков, в России около 2000.

**Листоеды** (Chrysomelidae), семейство отряда Жуки класса Насекомые. Жуки и личинки питаются большей частью листьями, некоторые обитают внутри стеблей, на корнях, в плодах и так далее. Многие листоеды вредят лесным, полевым, плодовым, овощным культурам. Некоторые виды используют для биологической борьбы с сорными растениями [5].

Жуки-листоеды не являются истинными герпетобионтами, но в ловушках Барбера они не редки. Листоеды попадают в ловушки, по-видимому, когда переползают с одного кормового растения на другое, или при сотрясении растения они падают на поверхность почвы и здесь попадают в ловушки.

**Чешуекрылые**, или бабочки (Lepidoptera), отряд класса Насекомых с полным превращением.

Имаго питаются нектаром, соками растительного, реже – животного происхождения, часто вообще не питаются (афагия), что связано с редукцией

хоботка. Гусеницы обычно фитофаги, встречаются сапрофаги, кератофаги, хищники и даже паразиты (в тропиках). Гусеницы многих видов чешуекрылых наносят ущерб сельскому и лесному хозяйству, а также продовольственным запасам, изделиям из шерсти и меха. На территории бывшего СССР культурными и ценными дикорастущими растениями питается свыше 1000 видов чешуекрылых. Многие бабочки служат хозяевами паразитов, контролирующих численность видов, наносящих ущерб сельскохозяйственным культурам. Численность многих видов чешуекрылых (особенно дневных) сокращается в результате разрушения местообитаний, применения пестицидов, удобрений и др. [5].

В нашем исследовании было невероятно много личинок бабочек.

**Муравьи**, сборная группа жалящих отряда Перепончатокрылые класса Насекомые. Пища муравьев – другие насекомые, семена растений, нектар цветов, выделения тлей. Ввиду важной положительной роли ряда видов муравьев в биоценозах, в России и ряде других стран принимаются меры по их охране [5].

Самые обычные и часто очень обильные герпетобионты.

**Короткоусые**, или **Мухи** (Brachycera), семейство отряда Двукрылые класса Насекомые. Питаются соком растений, разлагающимися органическими веществами, навозом, некоторые – хищники; часть видов – кровососы. Большинство откладывает яйца, реже встречается живорождение личинок. Личинки развиваются в разлагающихся органических веществах, навозе, реже в живых тканях растений и животных; у некоторых видов личинки – хищники или паразитируют на саранчовых и жалящих перепончатокрылых. Свыше 50 синантропных видов являются переносчиками возбудителей инфекционных болезней человека и животных (холера, дизентерия, сибирская язва, трипаносомозы и др.) [6,5,4].

**Длинноусые**, или **комары** (Nematocera), семейство отряда Двукрылые класса Насекомые. Взрослые комары ведут воздушный образ жизни. Питаются соками растений, нектаром, кровью животных и людей, реже не питаются. Кровососущие комары – переносчики многих болезней: туляремии, сибирской язвы, энцефалита, малярии и др. Личинки комаров служат основной пищей для большинства пресноводных рыб [1,5, 14].

В ловушках Барбера комары и мухи – обычные и многочисленные представители, хотя они и не являются истинными обитателями герпетобия. Одни попадают сюда случайно, других привлекает запах разлагающейся плоти.

Таким образом, в нашем исследовании было выделено более 15 таксономических групп беспозвоночных. Все они были представителями типа Членистоногие. Как видно из представленного литературного обзора, беспозвоночные герпетобионты являются важной и разнообразной составляющей частью живой природы. Они являются элементом биологического разнообразия на нашей планете, они участвуют в круговороте веществ и потоке энергии в экосистемах. С трофической экологической точки зрения беспозвоночные герпетобионты выступают

консументами 1-го и 2-го порядков, т.е. потребителями органического вещества, являясь участниками пищевых цепей [16].

## 2. МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Наше исследование проводилось в 30 км от города Троицка в лесных биогеоценозах Троицкого района Челябинской области в период с 25 мая по 4 июня 2023 года.

Материалом явились беспозвоночные животные герпетобионты. Беспозвоночными - герпетобионтами называют беспозвоночных животных, активно передвигающихся по поверхности почвы: герпетобионты от слов *herpeton* (греч.) – пресмыкающееся (в смысле по типу передвижения) и *biont* (греч.) – живущий [11,5].

Было изучено разнообразие беспозвоночных животных - герпетобионтов (далее по тексту – беспозвоночных - герпетобионтов, или просто герпетобионтов) в лесных биогеоценозах вдоль автомагистрали в условиях техногенной нагрузки и на удалении от неё в 500м, как мы считаем это биогеоценоз относительно ненарушенной деятельностью человека .

Под разнообразием мы понимаем таксономический (систематический) состав и количественное содержание герпетобионтов.

Традиционно для учёта беспозвоночных - герпетобионтов применяют простой и эффективный метод – ловушки Барбера, или попросту называемые банками-ловушками [9]. В нашей работе мы брали банки объёмом 250 мл с диаметром входного отверстия 10 см (обрезанные 1,5-литровые пластиковые бутылки из-под газированной воды). Каждую банку вкапывали в землю так, чтобы края её приходились вровень с поверхностью почвы. Затем наливали в них на 2/3 объёма 5%-ный раствор формалина для фиксации животных.

После того, как ловушки отработывали положенный срок, их содержимое с каждой линии мы помещали в одну общую ёмкость (это были 1 л банки) с 5%-ным раствором формалина и снабжали этикеткой. На этикетке указывались административная принадлежность места исследования, название биоценоза, метод исследования (ловушки Барбера), количество ловушек, даты установки и снятия ловушек, сборщик. Этикетка была написана карандашом на кальке и помещена внутрь ёмкости. Всего нами было собрано 20 ёмкостей с животными.

Ловушки Барбера, или почвенные ловушки, или, в англоязычной литературе, *pitfall traps*, широко используются в экологических исследованиях беспозвоночных [7,9, 11].

В нашей работе ловушки были установлены в каждом биогеоценозе с 25.05.2023 по 04.06.2023.

Следующим этапом нашей работы была камеральная обработка материала, собранного в ходе полевых исследований. Камеральная обработка проведена автором работы. Содержимое каждой ёмкости разбиралось в чашке с водой при помощи пинцета.

Разнообразные беспозвоночные - герпетобионты, попавшие в ловушки Барбера, были разделены на систематические группы. Каждая группа

помещалась в отдельную ёмкость с 70<sup>0</sup>-ным спиртом и снабжалась новой этикеткой. Далее животные каждой группы подсчитывались. Количество животных герпетобионтов было приведено к единой единице измерения – количество экземпляров животных на 100 ловушко-суток (экз. на 100 лов.-сут.). Результаты представлены в таблицах 1, 2 и 10 рисунках в главе «Результаты».

В ходе камеральной обработки мы пользовались определительными таблицами [8,13,12].

Объем всего собранного материала составил 40403,6 экземпляров животных на 100 ловушко - суток .

Среди таксономических групп дифференцированных нами герпетобионтов к растительноядным относятся: семейство Цикадки отряда Равнокрылые; отряд Клопы; семейство Листоеды и семейство Долгоносики отряда Жуки; семейство Короткоусые отряда Двукрылые. К хищным герпетобионтам - отряд Пауки; семейства Жужелицы, Стафинилиды отряда Жуки; муравьи из отряда Перепончатокрылые и семейство Длинноусые из отряда Двукрылые. В таблицах 1, 2 в главе «Результаты».

Мы провели статистическую обработку результатов, определив средние величины с помощью компьютерной программы STATISTICA v. 6.0.

### 3. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Беспозвоночные герпетобионты в нашей работе в сравниваемых нами биогеоценозах были представлены одним типом - Членистоногие.

Тип Членистоногие включал 2 класса: Паукообразные и Насекомые. Класс Насекомые более заметно доминировал над паукообразными. Среди беспозвоночных герпетобионтов они составили соответственно 81,3 -18,7 % (рис 1.).

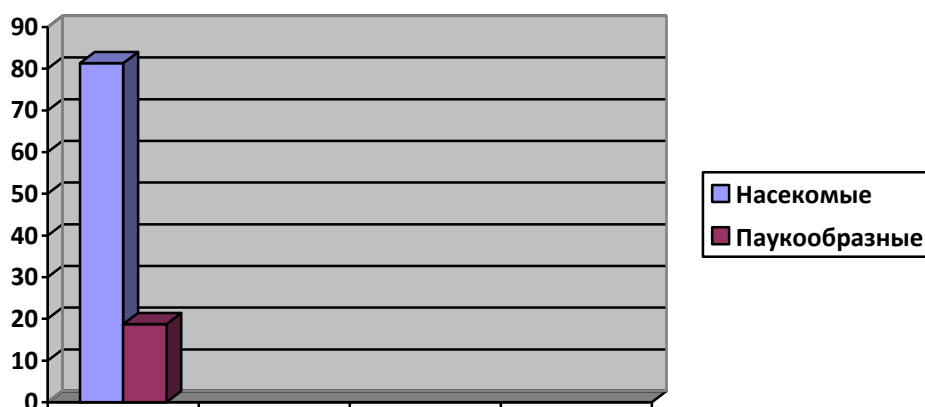


Рисунок 1 - Диаграмма количественного соотношения представителей разных классов членистоногих герпетобионтов в лесных биогеоценозах в условиях антропогенной нагрузки и относительно ненарушенной деятельностью человека, (%)

Следует отметить, что таксономический список беспозвоночных животных в подобных исследованиях весьма своеобразен. Строго говоря, в результатах отмечены группы животных, которые не являются герпетобионтами по сути. Например, отряд Двукрылые это активно летающие насекомые, и они попадают в ловушки, по-видимому, случайно. Цикадки из отряда Равнокрылые это обитатели травостоя, но они тоже обычны в сборах банками-ловушками. Тем не менее, считаем необходимым обсудить весь полученный результат.

В ходе выполнения работы мы получили результаты, представленные в таблицах 1, 2. В таблицах отражены систематический состав и количество беспозвоночных: герпетобионтов (в экземплярах на 100 ловушко-суток) в двух лесных биогеоценозах на территории относительно ненарушенной деятельностью человека и в условиях техногенной нагрузки.

**Таблица 1 - Систематический состав и количество экземпляров на 100 ловушко-суток (экз./100 лов.-сут.) беспозвоночных-герпетобионтов, собранных в лесном биогеоценозе в условиях антропогенной нагрузки (в окрестностях автомагистрали), 10 ловушек Барбера, установлены с 25 мая по 4 июня 2023 г.**

Беспозвоночные-герпетобионты (систематические группы)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Всего Экз./100 лов.-суток	$x \pm m_x$
Тип Членистоногие												
Класс Паукообразные:												
Отряд Пауки	311,1	366,6	188,8	188,8	355,5	194,4	255,5	411,1	322,2	500	3094	309,40±32,91
Класс Насекомые:												
Отряд Равнокрылые:												
Подотряд Цикадовые		33,3	33,3	122,2	100	100	177,7	144,4	55,5	44,4	810,8	90,09±15,49
Отряд Клещи	277,7	44,4	288,8	244,4	33,3	377,7	44,4	66,6	22,2	11,1	1410,6	141,06±43,97
Отряд Жесткокрылые:												
Семейство Жужелицы	55,5	255,5	155,5	111,1	233,3	455,5	155,5	144,4	244,4	188,8	1999,5	199,95 ± 34,54
Семейство Жужелицы (lar)	66,6	44,4		44,4	33,3	33,3	144,4	22,2	200	33,3	621,9	69,1 0± 18,28
Семейство Стафилиниды	100	266,6	55,5	477,7	422,2	211,1	222,2	300	222,2	211,1	2488,6	248,86±40,71
Семейство Листоеды				22,2		11,1			11,1		44,4	14,80 ± 0,96
Семейство Долгоносики	88,8	155,5	99,9	88,8	144,4	11,1	44,4	200	111,1	211,1	1155,1	115,51 ± 20,10
Муравьи	144,4	511,1	311,1	1088,8	1022,2	1166,6	477,7	588,8		383,8	5694,5	632,72±110,02
Отряд Двукрылые:												
Подотряд Длинноусые					11,1			22,2		22,2	55,5	18,50 ± 0,96
Подотряд Короткоусые	11,1	77,7	66,6	100	2999,9	22,2	388,8	311,1	99,9	177,7	1555,2	129,96 ± 35,25
Итого (всех герпетобионтов):	1055,2	1755,1	1199,5	2488,4	2655,2	2583	1910,6	2210,8	1288,6	1783,5	18929,9	1893,00±185,35

**Таблица 2** - Систематический состав и количество экземпляров на 100 ловушко-суток (экз./100 лов.-сут.) беспозвоночных-герпетобионтов, собранных в лесном контрольном биогеоценозе, 10 ловушек Барбера, установлены с 25 мая по 4 июня 2023 г.

Беспозвоночные-герпетобионты (систематические группы)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Всего Экз./ 100 лов.-суток	$\bar{x} \pm m_x$
Тип Членистоногие												
Класс Паукообразные:												
Отряд Пауки	1111,1	1600	33,3		77,7	22,2	433,3		933,3	266,6	4477,5	559,69±164,18
Класс Насекомые:												
Отряд Прямокрылые:												
Семейство Кузнечики настоящие		11,1					33,3			55,5	99,9	33,30±3,31
Отряд Равнокрылые:												
Подотряд Цикадовые			11,1	100		55,5	88,8	33,3	55,5	77,7	421,9	60,25±8,09
Отряд Клопы				622,2			244,4	33,3	377,7	44,4	1322	264,40±52,0
Отряд Жесткокрылые:												
Семейство Жужелицы имаго	55,5	33,3	33,3	244,4	33,3	55,5	255,5	877,7			1588,5	198,56±80,93
Семейство Жужелицы личинки(lar)	11,1				22,2	155,5	111,1	233,3	455,5	155,5	1144,2	163,46±39,0
Семейство		44,4		55,5	77,7	44,4	411,1	122,2		211,1	966,4	138,06±34,66

Стафилиниды												
Семейство Долгоносики	77,7	77,7	55,5	22,2	11,1		55,5		55,5	111,1	466,3	58,29±8,88
Отряд Перепончатокрыл ые:												
Муравьи	644,4	277,7	788,8	1211,1	188,8	144,4	2977,7	111,1	911,1	3188,8	10443,9	1044,39±359,13
Отряд Двукрылые:												
Подотряд Короткоусые	44,4		88,8	88,8	77,7	33,3	11,1	88,8			432,9	61,84±8,25
Подотряд Короткоусые		44,4		22,2			22,2			22,2	111,0	27,75±2,03
Итого (всех герпетобионтов):	1944,2	2099,7	1010,8	2366,4	488,5	521,9	4644	1499,7	2288,6	4132,9	21474,5	2099,67± 439,31

## **4. ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЙ**

### **4.1. Разнообразие беспозвоночных - герпетобионтов в лесном биогеоценозе в условиях антропогенной нагрузки**

В данном биогеоценозе ловушки отработали с 25.05.15 по 4.06.23 г.

Объем всего собранного материала составил свыше 18929,9 экземпляров на 100 ловушко - суток (табл. 1).

Из всех беспозвоночных - герпетобионтов наиболее часто встречались муравьи 5694,5 экземпляров на 100 лов.-сут., что составило 30 % от общего количества герпетобионтов. Также были часто встречаемыми представители отряда Пауки на 100 лов.-сут., их отмечено 3094 экземпляров на представителей отрядов: Клопы, Равнокрылые подотряд Цикадовые, Жёсткокрылые семейства Жужелицы, Стафилиниды, Листоеды и Долгоносики, от общего количества герпетобионтов приходилось 7,5%, 4,3%, 10,5%, 13%, 0,2%, 6 % соответственно. Отряд Двукрылые встречались в меньших количествах.

В банках ловушках также были обнаружены личинки представителей отряда Жёсткокрылые семейства Жужелицы (lar).

Таким образом, согласно нашему исследованию обычными были пауки, муравьи, жужелицы, клопы и другие, при этом больше всего было муравьёв и пауков.

### **4.2. Разнообразие беспозвоночных - герпетобионтов в лесном контрольном биогеоценозе**

В данном биогеоценозе ловушки отработали с 25.05.15 по 4.06.2023 г.

Из всех беспозвоночных - герпетобионтов наиболее часто, встречались представители отряда Перепончатокрылые муравьи, пауки, жуки, клопы и муравьи (табл. 2.)

Остальные отряды встречались в небольшом количестве. Вообще не отмечены отряд Двукрылые семейство Длинноусые, но обнаружены представители отряда Прямокрылые семейства Кузнечики настоящие, которые не являются герпетобионтами по сути, количество их составило 99,9 экземпляров на 100 лов.-сут.

Таким образом, наиболее часто и в большом количестве, встретились муравьи, пауки, клопы, жуки - стафилиниды и жужелицы.

### **4.3. Сравнительное разнообразие беспозвоночных - герпетобионтов в лесных биогеоценозах в условиях техногенной нагрузки и в относительно ненарушенных деятельностью человека.**

В нашей работе мы сравнили разнообразие беспозвоночных-герпетобионтов в лесных биогеоценозах в условиях техногенной нагрузки и в относительно ненарушенных деятельностью человека.

На рисунках мы обозначили лесной биогеоценоз в условиях техногенной нагрузки, как биогеоценоз 1, а лесной биогеоценоз относительно ненарушенный деятельностью человека – биогеоценоз контроль.

Класс Паукообразные был представлен одним отрядом – Пауки.

Пауки присутствовали в обоих сравниваемых биогеоценозах и во всех случаях они были одни из многочисленных герпетобионтови (309,4 - 559,69 экз. на 100 лов.-сут., 7,7 - 14% от общего количества герпетобионтов)(рис 3 ).

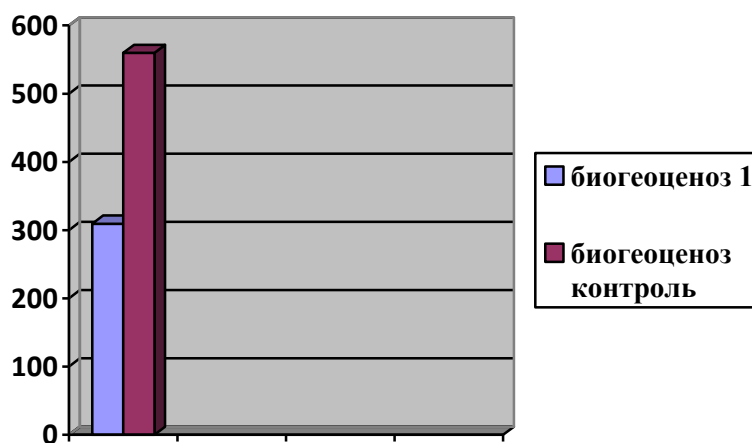


Рисунок 3 - Количественное содержание представителей отряда Пауки, (экз. на 100 лов.-сут.)

Пауки являются весьма приспособленными к различным условиям среды беспозвоночными [12].

Самым многочисленным и разнообразным явился класс Насекомые.

Отряд Прямокрылые был представлен одним семейством Кузнечики. Семейство Кузнечики настоящие встречались только в лесном биогеоценозе (контрольном) относительно ненарушенном деятельностью человека. Его количество составило 33,3 экз. на 100 лов.-сут., 1,40 % от общего количества это объясняется тем, что кузнечики не являются истинными герпетобионтами.

Подотряд Цикадовые обнаружен в обоих сравниваемых биогеоценозах, среднее количество этих насекомых составило  $90,09 \pm 0,9$  и  $60,25 \pm 8,09$  на 100 лов.- суток соответственно (рис 4 ).

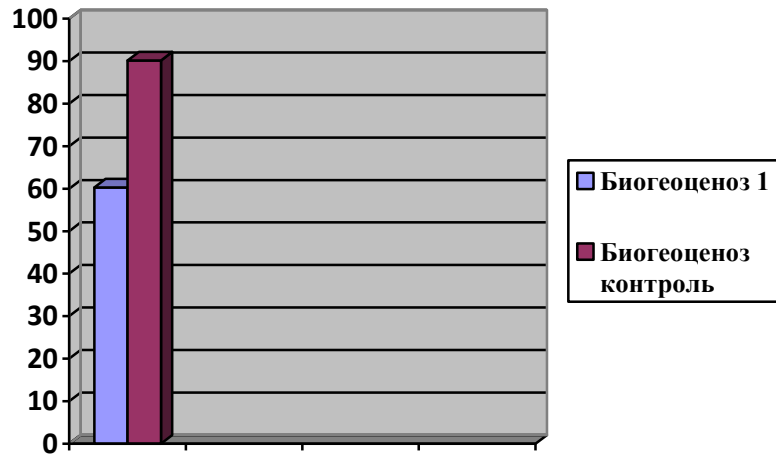


Рисунок 4 - Количественное содержание представителей отряда Равнокрылые подотряд Цикадовые, (экз. на 100 лов.-сут.)

Количественное содержание представителей отряда клопов в лесном биогеоценозе в условиях техногенной нагрузки было в 1,9 меньше чем в контрольном (рис 5).

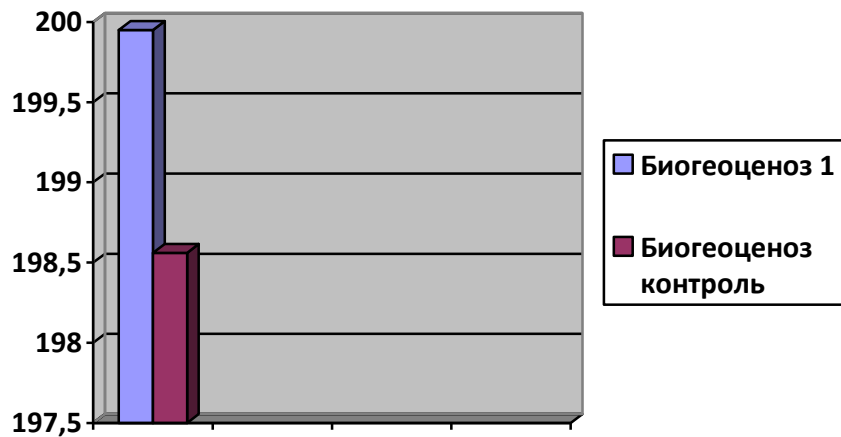


Рисунок 5 - Количественное содержание представителей отряда Клопы, (экз. на 100 лов.-сут.)

Типичные герпетобионты семейство Жужелицы (im) были представлены в сравниваемых биогеоценозах практически на одном уровне, личиночная стадия (lar) также встречалась, но в контрольном биогеоценозе их количество было в 2,4 раза больше (рис 6).

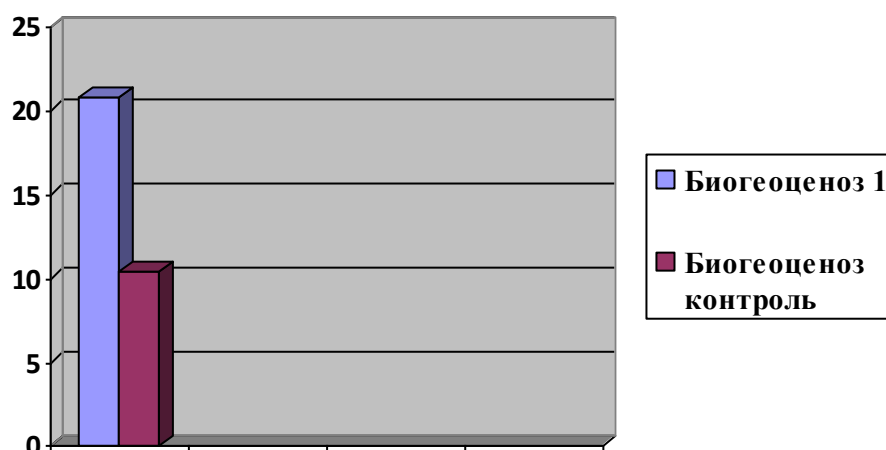


Рисунок 6 - Количественное содержание представителей отряда Жуки семейство Жужелицы, (экз. на 100 лов.-сут.)

Среднее количество экземпляров семейства Стафилиниды в лесном биогеоценозе в условиях техногенной нагрузки было  $248,86 \pm 40,71$ , это почти в 2 ( 1,8 ) раза больше, чем в контрольном (рис 7).

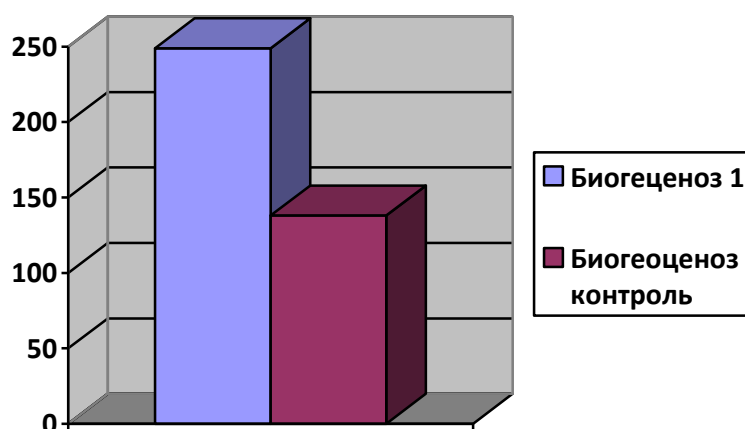


Рисунок 7 - Количественное содержание представителей отряда Жуки семейство Стафилиниды, (экз. на 100 лов.-сут.)

Отряд Жуки Семейство Листоеды встречались только в лесном биогеоценозе в условиях техногенной нагрузки и количественное содержание их составило  $14,80 \pm 0,96$ , это 8,2 % от общего количества герпетобииотов исследуемого биогеоценоза.

Семейство Долгоносики, представителей этого отряда Жуков в лесном биогеоценозе в условиях техногенной нагрузки было в 2 раза меньше (рис 8).

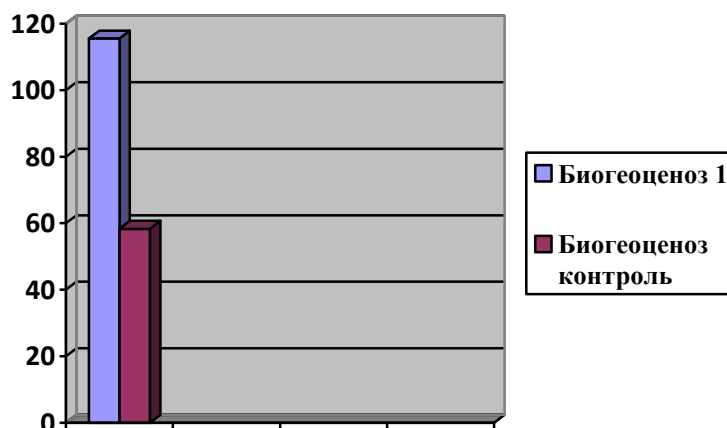


Рисунок 8 - Количественное содержание представителей отряда Жуки семейство Долгоносики, (экз. на 100 лов.-сут.)

Отряд Перепончатокрылые представлен муравьями. Муравьи были многочисленными и встречались в обоих биогеоценозах. В сборе лесного биогеоценоза относительно ненарушенного деятельностью человека муравьи были в количестве  $1044,39 \pm 359,13$  на 100 лов.-суток, это в 1,7 раза больше, в лесном биогеоценозе в условиях техногенной нагрузки (рис 9).

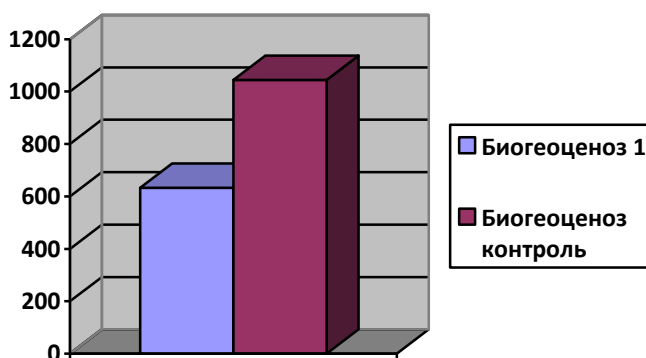


Рисунок 9 - Количественное содержание представителей отряда Перепончатокрылые, (экз. на 100 лов.-сут.)

Отряд Двукрылые представлен двумя семействами: Короткоусые и Длинноусые. Семейство Длинноусые не отмечено в лесном биогеоценозе относительно ненарушенного деятельностью человека. Они встретились в лесном биогеоценозе в условиях техногенной нагрузки в количестве  $18,50 \pm 0,96$ , это 1 % от общего количества герпетобионтов этого биогеоценоза.

Семейство Короткоусые встречались уже в двух исследуемых биогеоценозах, количественное содержание этих представителей в лесном биогеоценозе в условиях техногенной нагрузки было в 2 раза больше (рис 10).

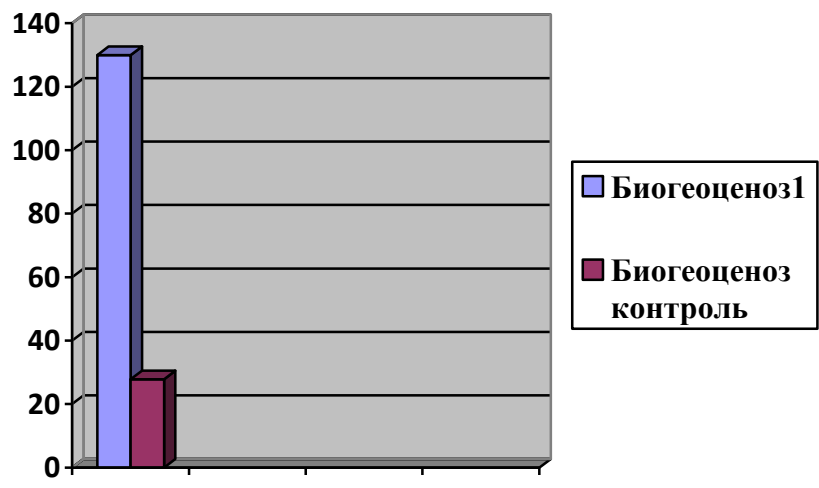


Рисунок 10 - Количественное содержание представителей отряда Двукрылые подотряда Короткоусые, (экз. на 100 лов.-сут.)

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Таким образом, в сравниваемых биогеоценозах отряд Жуки в нашем исследовании был представлен двумя семействами: Божьи коровки, кроме того семейство Божьи коровки в наших укусах представлено личинками (lar).

Мы обнаружили в наших исследованиях представителей отряда Равнокрылые подотряда Тли, которые являются пищей для божьих коровок.

Также многочисленными были класс Паукообразные отряд пауки и класс Насекомые отряд Перепончатокрылые Муравьи.

## **ВЫВОДЫ**

1. Беспозвоночные герпетобионты были представлены только одним типом Членистоногие, классами Паукообразные и Насекомые.

2. В обоих сравниваемых биогеоценозах беспозвоночные - герпетобионты представлены: отряд Пауки, отряд Равнокрылые, отряд Жуки семействами Жужелицы, Стафилиниды, Листоеды и Долгоносики, отряд Перепончатокрылые Муравьи, отряд Двукрылые подотряд Короткоусые. Кроме того в лесном биогеоценозе в условиях техногенной нагрузки в сборе были обнаружены представители отряда Двукрылые подотряда Длинноусые и личинки семейства Жужелиц (lar), а в лесном биогеоценозе относительно ненарушенной деятельностью человека в сборах обнаружены насекомые отряда Прямокрылые подотряда Кузнечики настоящие.

## **ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ**

Учитывая, что вопросы разнообразия беспозвоночных герпетобионтов в учебной литературе обсуждаются ограниченно, использовать полученные данные по предметам: зоология, биология

## ЛИТЕРАТУРА

1. Анюшин, В.В. Экологический состав и классификация сообществ герпетобионтных насекомых (Coleoptera: Carabidae, Tenebrionidae) ленточных боров Средней Азии / В.В. Анюшин // В сб. Островерховой Г.П. Вопросы экологии беспозвоночных. - Томск: Изд-во Томского ун-та, 1988. - С. 35-43.
2. Биология / Большой энциклопедический словарь. Под ред. М. С. Гилярова. - Москва: Научное издательство «Большая российская энциклопедия», 1999. - 865 с.
3. Биологический энциклопедический словарь. Главный редактор М. С. Гиляров. - Москва: Издательство «Советская Энциклопедия», 1989. - 864 с.
4. Вуколов, Э.А. Основы статистического анализа. Практикум по статистическим методам и исследованию операций с использованием пакетов STATISTICA и EXCEL / Э.А.Вуколов. - Москва: Форум – Инфо-М, 2004. - 464 с.
5. Гиляров, М.С. Учёт крупных беспозвоночных (мезофауна) / М.С. Гиляров // Количественные методы в почвенной зоологии. - Москва: Наука, 1987. - С. 9-26.
6. Козлов, М.А. Школьный атлас-определитель беспозвоночных / М.А. Козлов, И.М. Олигер. - Москва: Просвещение, 1991. - 207 с.
7. Корчагина, Т. А. Население почвенных беспозвоночных в пригородных лесах Казани / Т.А.Корчагина // Проблемы почвенной зоологии (Материалы II(XII) Всероссийского совещания по почвенной зоологии. Под ред. Б. Р. Стригановой). - Москва: Издательство КМК, 1999. - 319 с. - С. 75.
8. Криволицкий, Д. А. Животный мир почвы / Д. А. Криволицкий - Москва: Издательство «Знание», 1969. - 48 с.
9. Левит, А.И. Южный Урал: география, экология, природопользование / А.И. Левит. - Челябинск: Южно-уральское книжное из-во, 2001. - 245 с.
10. Мазура, Н. С. Характеристика комплексов напочвенных членистоногих некоторых агроландшафтов Северного Казахстана / Н.С.Мазура // Материалы межвузовской научно-практической и научно-методической конференции «Актуальные проблемы ветеринарной медицины, товароведения, животноводства, экономики и организации с.-х. производства и подготовки кадров на Южном Урале». (март 2002 г., г. Троицк). - Троицк, 2002. - С. 85-87.
11. Мамаев, Б.М. Определитель насекомых европейской части СССР / Б.М. Мамаев, Л.Н. Медведев, Ф.Н. Правдин. - Москва: Просвещение, 1976. - 304 с.
12. Мирзоян, С.А. Насекомые и биосфера / С.А.Мирзоян, Б.М.Мамаев. - Москва: Агропромиздат, 1989. - 207 с.
13. Осипенко, Н.И. Насекомые – наши друзья и враги / Н.И.Осипенко. - Львов: из-во Львовского университета, 1989. - 112 с.

14. Плавильщиков, Н.Н. Определитель насекомых / Н.Н. Плавильщиков. – Москва: Тропикал, 1994. – 544 с.
15. Шовен, Р. Мир насекомых / Р. Шовен – Москва: Издательство «Мир», 1970. – 240 с.
16. Хрулева, О. А. Герпетобионтные членистоногие (жуки и пауки) северо-западного Таймыра / О.А.Хрулева // Проблемы почвенной зоологии (Материалы II(XII) Всероссийского совещания по почвенной зоологии. Под ред. Б. Р. Стригановой). – Москва: Издательство КМК, 1999. – 319 с. – С. 135.
17. Царенко, М.А. Структура беспозвоночных-герпетобионтов трех растительных сообществ окрестностей поселка Кварцитный Троицкого района / М.А.Царенко // Сборник научных статей студентов УГАВМ. – Троицк, 2004. – С 217-220. Москва: из-во МГУ, 1996. – 304 с.