

Экологическая школа « В гостях у природы».

Номинация: «Биология»

Тип работы: «Исследовательская работа»

**Мониторинг состава карабидофауны (COLEOPTERA,
CARABIDAE) в процессе сукцессии ООПТ
Двориковский водно-лесной комплекс им. И.А.
Коровина Кузнецкого района.**

Выполнил: Храмцов Александр,
ученик 10 класса МБОУ гимназия №1,
г. Кузнецка Пензенской области
Руководитель: Иванов С.В.,
учитель биологии МБОУ гимназия №1

Пенза 2023 г.

Оглавление

1. Введение	3
2. Обзор литературы	3
3. Материал и методика	6
4. Характеристика района исследования	6
5. Результаты исследования	8
6. Выводы	9
Литература.....	10
Приложения	11

Введение

Жужелицы являются хорошими индикаторами почвенных и растительных условий. На них проведены исследования по зоогеографии, географической изменчивости, жизненным формам.

Семейство жужелиц – важнейший компонент почвенного населения беспозвоночных животных. Жужелицы встречаются практически во всех ландшафтах суши и тонко реагируют на изменения почвенно-растительных и микроклиматических условий, поэтому они используются как биоиндикаторы. (Мазохин - Поршняков, 2001).

Жуки являются важной составной частью естественных биоценозов и агроценозов. Семейство Carabidae обладает широкой экологической пластичностью (Шарова, 1981). Они различаются по способам питания, занимаемым ярусам, местообитаниям, сезонной и суточной активностью. Условно можно разделить жужелиц на три группы: виды с дневной, ночной активностью и безразличных в этом отношении (Крыжановский, 1983). Активность в сезоне обычно связана с особенностями биологии вида, с оптимальным сочетанием температуры и влажности. Жужелицы преимущественно мезо- и гигрофилы, поэтому они активны в умеренно теплые и влажные сезоны года.

Жужелицы играют заметную роль в ограничении численности многих беспозвоночных животных, а сами входят как компонент в рацион позвоночных. Личинки, склонные к сапрофагии, принимают активное участие в почвообразовательных процессах. Большинство жужелиц – многоядные хищники, питающиеся почвенными беспозвоночными. Так, красотелы поедают гусениц, настоящие жужелицы (Carabus) истребляют многие виды насекомых и моллюсков. Растительноядные формы могут повреждать культурные растения, например, хлебная жужелица (*Zabrus tenebrioides*) опасна для полей пшеницы. Личинки ряда жужелиц, например, бомбардиров, – эктопаразиты куколок других жуков.

Новизна нашей работы в том, что на территории Двориковского водно-лесного комплекса до нас изучение видового состава жужелиц не производилось.

Гипотеза: мониторинг видового состава жужелиц за период с 2010 по 2022 годы позволит предположить качественные изменения в составе данного биотопа.

Актуальность: использование жужелиц в качестве индикаторов почвенных и растительных условий, так как хищники и полифаги не строго лимитируются в своём распределении одним лишь фактором, в первую очередь наличием определённых видов растений, как это бывает у фитофагов (Гиляров, 1965).

Целью настоящей работы является выяснение эколого-фаунистической структуры населения жужелиц в период 2010 – 2022 года в результате их естественной сукцессии.

Задачи:

1. Уточнение видовой структуры населения жужелиц в Двориковском водно-лесном комплексе.
2. Выяснение экологической структуры населения жужелиц леса по биотопическому преферендуму.
3. Изучение состава карабидофауны при естественном изменении лесного биотопа.

Обзор литературы

Общая характеристика семейства жужелицы (carabidae)

Представители семейства жужелиц характеризуются, как жуки различных размеров, со стройным удлинённым телом, бегательными ногами и нитевидными усиками. Надкрылья обычно с продольными бороздками, ребрышками, или рядами точек. Живут на почве, под

камнями, в постилке; преобладают хищники, но есть и растительноядные виды. Личинки живут в почве. Большинство жужелиц уничтожают вредителей сельского и лесного хозяйства, некоторые виды вредят посевам.

Жужелицы характеризуются, как жуки с очень большими тазиками задних конечностей, прикрывающие часть заднего края первого брюшного кольца, и с как бы парами щупиков (наружная лопасть нижней челюсти расчленена и выглядит щупиком). Бегательные конечности, или ходильные лапки состоят из пяти члеников, у самцов передние лапки часто расширены. Усики нитевидные или щитинковидные, кроме первых члеников, почти всегда в тонких волосках.

Семейство жужелицы распадается на два подсемейства (их нередко принимают за два семейства), а именно: жуков-скакунов (*Cicindella*) и настоящих жужелиц (*Carabidae*).

Жуки-скакуны обладают очень большими глазами, голова вместе с глазами у них шире, чем переднеспинка. Усики прикреплены на лбу, между основания верхних челюстей (жвал). Наличник заходит по бокам за основания усиков. Это небольшие (10-15 мм), ярко окрашенные жуки, их надкрылья большей частью с белым рисунком, а низ тела металлический, блестящий. Они передвигаются как бы короткими скачками, а при опасности быстро взлетают. Хищники. Личинка живет в вырытых в почве вертикальных норках скрываясь в которых подстерегает свою добычу (Крыжановский О.Л., Мамаев Б.М., 1984).

У настоящих жужелиц глаза не столь большие, а голова уже, чем переднеспинка. Усики прикреплены на боковых на щеках под боковым краем лба. Наличник заходит в стороны не далее основания усиков. Настоящие жужелицы - стройные и подвижные, в основном темно окрашенные жуки, нередко окраска металлических тонов. Ноги бегательные, у самцов передние лапки с расширенными члениками. Ведут в основном ночной образ жизни, днем прячутся под камнями, листвой, глыбками почвы и т.п. В большинстве хищники, многие полезны; некоторые растительноядны, кое-кто вредит на полях. (Кошеваров Б.Н., 1986).

Система жизненных форм для семейства жужелиц Coleoptera, Carabidae) И.Х Шаровой (1981). Ею выделено 4 класса и 8 подклассов

Система жизненных форм имаго жужелиц (Carabidae)

- Класс Зоофаги
 - подкласс Фитобионты лазающие
 - подкласс Эпигеобионты бегающие и ходящие
 - подкласс Стратобионты бегающие, зарывающиеся
 - подкласс Геобионты роющие и бегающе-роющие
 - подкласс Псаммоколимбеты бегающие и передвигающиеся в сыпучем песке
- Класс Миксофитофаги
 - подкласс Стратобионты бегающие
 - подкласс Стратобионты бегающе-лазающие
 - подкласс Геохортобионты бегающе-лазающие роющие
- Класс Симфилы-мирмекофилы (малоподвижные с частичной редукцией ног)
- Класс Афаги с миметизмом (лазающе-ползающие)

Обзор системы жизненных форм

Класс **Зоофаги** – хищные жужелицы, они составляют абсолютное большинство видов семейства *Carabidae*. У них, как правило, длинные острые челюсти (мандибулы) и развиты поведенческие адаптации к добыванию животной пищи. Этим они отличаются от

Миксофитофагов с короткими челюстями, питающимися растительной и, частично, животной пищей (Крыжановский О.Л.).

Подкласс Эпигеобионты бегающие и ходящие

Этот подкласс включает жужелиц, специализированных к обитанию на поверхности почвы. Для них характерны ноги ходильного или бегательного типа. Тело выпуклое, высокое в поперечнике. Покровы сильно склеротизованы, часто со сложной скульптурой. Органы чувств хорошо развиты. Охотятся на поверхности почвы, встречаются во всех типах зональных ландшафтов.

Серия Стратобионты-скважиники

Группа Стратобионты поверхностно-подстилочные (типа *Nebria*). Тело слабо уплощенное, покровы твёрдые. Ноги и усики чаще длинные, глаза нередко крупные. У жуков с дневной активностью окраска яркая. Виды с сумеречной активностью или охотящиеся под покровом растительности и подстилки обычно темно окрашены.

Группа Стратобионты подстилочные (типа *Calathus*). Тело уплощённое, покровы мягкие. Окраска тёмная или бурая. Глаза и усики средней величины. Ноги короче, чем у поверхностно-подстилочных форм. Живут в подстилке, активность преимущественно сумеречная.

Группа Стратобионты подстилично-трещинные бегающие (типа *Cymindis*). Жуки с плоским телом, надкрылья укорочены, покровы мягкие. У дневных видов окраска пёстрая, нередко яркая, у ночных – жёлтая или бурая. Укрываются в трещинах почвы, охотятся на поверхности ночью или днём. Хорошо летают. Органы чувств развиты. Ноги тонкие, бегательные.

Группа Стратобионты подстилично-почвенные (типа *Pterostichus*). Обитатели подстилки и почвы. Жуки мелких и средних размеров, с хорошо развитыми глазами и, часто, с развитыми крыльями. Покровы твёрдые. Зарываются в подстилку и верхний слой почвы для укрытия и откладки яиц, охотятся преимущественно на поверхности почвы.

Группа Стратобионты подстилично-трещинные (типа *Siagona*). Жуки мелкие или среднего размера, живут в трещинах почв или под камнями. Они способны передвигаться по узким скважинам, проталкиваясь вперёд и расширяя щели. Ноги бегательно-опорные с утолщёнными бёдрами.

Группа Стратобионты-ботробионты (типа *Taphoxenus*). Обитатели нор грызунов. Передвигаются по ходам и способны активно зарываться. Покровы тела плотные, тёмные; голени ног с развитыми шипиками. Глаза более или менее редуцированы.

Подкласс Геобионты бегающе-роющие и роющие

Это специализированные роющие жужелицы, активно прокладывающие ходы в почве. Ноги у них копательные, с зубцами по внешнему краю голени и крупными вершинными шпорами. Для геобионтов характерно цилиндрическое тело, гладкое и с хорошо выраженным сужением на границе передне- и среднегруди, что придаёт передней части тела подвижность при рытье. Главные органы рытья – крупная голова с лопатообразным наличником и передние ноги. Усики относительно короткие, нередко – чётковидные.

Класс Миксофитофаги

Включает жужелиц со смешанным питанием, в основном из триб *Zabrinini* и *Harpalini*. В их рацион входит растительная и животная пища. Среди них имеются и облигатные фитофаги. У них тело овальной или цилиндрической формы, ноги преимущественно бегательно-лазательные или бегательно-лазательно-копательные. У лазающих форм

голени средних и задних ног щетинистые с цепкими лапками. У активно зарывающихся видов передние голени с крепкими шпорами и оттянутым внешним углом на вершине голени.

Группа Стратобионты бегающе-лазающие (типа *Stenolophus*). Это слабо специализированные миксофитофаги, обитающие в подстилке и в скоплениях отмерших растительных остатков, преимущественно во влажных местах. Ноги тонкие, бегательно-лазательные, явных адаптаций к рытью у них нет. Большинство видов, особенно населяющих приводные местообитания, хорошо летают (Шарова И.Х., 1981).

Материал и методика

Полевые исследования проводились по общепринятой методике исследования напочвенных беспозвоночных (Дьяков, 1996) ловушками Барбера на $\frac{1}{4}$ заполненных раствором уксусной кислоты. Ловушки функционировали в течение пяти вегетационных сезонов (июнь – июль 2010 г., июнь – август 2011, июль – август 2012 г., июнь – август 2013 г) и в июле – августе 2022 года

Район исследования: памятник природы – Двориковский водно-лесной комплекс имени И.А. Коровина. В сезонах 2010 – 2014 года изучением состава жужелиц в данном районе занимался учащийся нашей гимназии Алферов Олег.

На территории Двориковского водно-лесного комплекса в течение пяти сезонов (2010 - 2022 г.г.) было поставлено три - четыре линии ловушек, приуроченных к разному природному окружению. Все линии находились вблизи береговой линии Шалкеевского пруда на расстоянии 10 м, 40 м и 60 м от береговой линии. Первая линия ловушек располагалась в ольшанике с примесью берёзы, вторая в сосняке кладиновом и третья в осоково-хвощевом березняке. Расстояние между двумя ловушками – 10 м, расстояние между линиями 20 - 60 м.

Для определения использовали определитель «Фауна СССР» (Крыжановский, 1983 г.) и «Определитель жужелиц республики Татарстан» (Жеребцов А.К., 2000).

В полевом сезоне 2022 года исследования проводились на территории Двориковского водно-лесного комплекса в период с 28-го июля по 8-е августа. Было отработано 400 ловушко-суток. Отловлено 20 видов жужелиц, относящихся к 10 родам.

В определении видов жужелиц большую помощь оказал А.С. Сажнев, к.б.н., с.н.с. лаборатории экологии водных беспозвоночных Институт биологии внутренних вод им. И.Д. Папанина РАН.

Характеристика района исследования

Двориковский гидролого-лесной ландшафтный комплекс им. И. А. **Коровина** площадью 557 га находится в 4 км к северо-востоку от с. Дворики, в Кузнецком районе Пензенской области. Объект включает два пруда по речке Белой (Шалкеев и Патрикеев), лесные и болотные сообщества по их берегам.

Старовозрастной сосново-широколиственный лес расположен по берегам р. Белой (окрестности «Шалкеева кордона»). Правый пологий берег р. Белой - пойменный торфянистый луг и левый берег - песчано-опокосый склон водораздельной гряды. Здесь пролегает Шалкеев пруд – живописное место в Двориковском водно-лесном комплексе. Вокруг пруда великолепный естественный сосновый лес. На берегу пруда произрастают сосны, ивы, ольха, береза. Берега пруда песчаные, часто встречаются кострища и бытовой мусор. Вдоль берегов встречаются поймы, заросшие луговой растительностью, среди растений встречаются редкие и охраняемые виды растений. Левый берег представляет

собой песчано-опочный склон водораздельной гряды на котором расположены сухие, светлые, хорошо прогреваемые участки соснового бора и остепнённые участки.

Сезон работы 2022 года

Краткая характеристика линии № 1.

Антропогенное давление на участке № 1 минимальное, так как представляет собой густо заросший участок вдоль берега Шалкеева пруда. Проективное покрытие около 80 – 90 %. Участок можно разделить на четыре ассоциации. Первая: древостой – 5С5Б (сосна второго класса возраста, берёза четвёртого класса возраста), подрост сосна и берёза, подлесок – ольха, малина, ракатник русский. В травостое преобладает марьянник луговой (55 %), сныть (25 %), седьмичник европейский (5 %), редко хвощ приречный, ландыш, папоротник щитовник игольчатый, пырей. Вторая: черёмушник – ольшаник в ложбине, папоротник игольчатый (80 %), щучка, вербейник обыкновенный. Третья: березняк щучковый (70 %), марьянник дубравный, дудник, бодяк болотный, седьмичник европейский. Четвертая: березняк разнотравный; доминирует лабазник вязолистный (50 %), щучка (30 %), буквица, щавель конский, вербейник обыкновенный, осока заячья, калган, гравилат речной. Почва на участке серая лесная, умеренно влажная, так как находится в 20 метрах от берега пруда.

Краткая характеристика линии № 2.

Антропогенное влияние на участке № 2 – максимальное. Бытовой мусор, рубка дров рыбаками, кострища. Сосна третьего класса возраста. Проективное покрытие от 10 до 40 %. Участок можно разделить на 4 ассоциаций. Первая: сосняк кладиновый (кладина 5 %), цмин песчаный, качим метельчатый, полынь равнинная, смолевочка. Вторая: опушка сосняка с подростом сосны, берёзы, ракатника русского. Проективное покрытие – 50 %. Доминируют: кладина (20 %), келерия (20 %), цмин песчаный (7 %), смолка обыкновенная, полынь равнинная, ястребинка зонтиковидная. Третья: сосняк полевичный с подростом дуба (40 – 50 %). Доминируют мхи дикранум (10 %), плеврозиум (30 %), ястребинка зонтичная, зимолюбка обыкновенная. Четвертая: сосняк редкотравный. Доминирует полевица (30 %), ортилия (5 %), зимолюбка (5 %), мох дикранум (5 %), зимолюбка (3 %), грушанка круглолистная (1 %), дрок красильный (0,5 %), марьянник луговой, кирча. Почва песчаная, с небольшим содержанием гумуса, сухая на ощупь.

Краткая характеристика линии № 3.

Антропогенная нагрузка на участок № 3 незначительная. Березняк: 10Б + С, берёзы пятого класса возраста. Участок можно разделить на три ассоциации. Первая: березняк черёмуховый. Общее проективное покрытие – 80: хвощ лесной (50 %), буквица лекарственная (20 %), горошек мышинный (0,5 %), василёк ложнофригийский+, лабазник вязолистный (1 %), щавель кислый (0,5 %), репешок волосистый+, мята полевая (0,5 %), будра плющевидная (5 %), осока+, земляника лесная (1,5 %), марьянник луговой (1 %), крушина, ортилия однобокая, грушанка малая, сочевичник весенний, калган, осока заострённая, герань лесная, пырей ползучий, седьмичник европейский, щучка, рябина, берёза, дубки от 5 см. Вторая: березняк осоковый - осока заострённая (50 %), марьянник луговой (25 %), буквица лекарственная (1,5 %), ортилия (1,5 %), грушанка малая, герань лесная (1 %), щучка (1 %), кирча+, хвощ зимующий+, белоус+, осока бледноватая, осока заячья, душистый колосок, калган. Третья: березняк хвощ-осоковый. Проективное покрытие также 80 %. Хвощ лесной – 25 %, осока заострённая (50 %), буквица лекарственная+, щучка дернистая (1 %), марьянник луговой (3,5 %), пальчатокоренник,

бодяк болотный, подмаренник болотный (0,5 %), герань лесная, грушанка круглолистная. Почва серая лесная, влажная, так как участок расположен в низине в 40 метрах от берега пруда.

Краткая характеристика линии № 4.

Участок расположен рядом с Шалкеевским кордоном через песчаную дорогу, идущую вдоль пруда. Участок открытый, полевой среди соснового леса.

Растительность на участке злаково-разнотравная. Среди злаков преобладает мятлик. Разнотравье представляют василек луговой, щавелек, мелколепестник канадский, тысячелистник, лапчатка желтая, полынь обыкновенная, звездчатка белая, икотник серо-зеленый, гвоздика полевая, синяк обыкновенный, цмин песчаный, колокольчик раскидистый. Проективное покрытие - 55-60%. На участке средняя антропогенная нагрузка – небольшое количество бытового мусора. Рельеф участка ровный, с уклоном 20-25 градусов к северу, почва песчаная, местами серая лесная.

Результаты исследования.

Численность отловленных насекомых на четырех учетных линиях в 2022 г.

(Приложение 1).

В качестве индикаторных видов мы использовали только жужелиц (Семейство Carabidae).

Индекс Менхиника использован для данного семейства.

Всего в 2022 году на территории Двориковского водно-лесного комплекса обнаружено 20 видов жужелиц, принадлежащих к 10 родам, а за четыре сезона 28 видов 12-и родов. Впервые в 2022 году были отловлены виды: *Amara bifrons*, *Amara curta*, *Dolichus halensis*, *Pseudoophonus griseus*, *Poecilus versicolor*, *Agonum fuliginosum*, *Calathus melanocephalus*. В предыдущие сезоны *Carabus hortensis* L, *Harpalus rubripes* Duft., *Harpalus rufipes* Deg. *Harpalus affinis* Schrnk. были достаточно многочисленными и относились к доминантным видам, а в этом сезоне встречались редко или не встретились совсем. Виды *Carabus cancellatus* Ill., *Pterostichus melanarius* Ill, *Pterostichus niger* Schall., *Calathus erratus* Sahlh., мы относим к доминантам, так как их численное обилие превышает 10%. Остальные виды можно отнести к малочисленным, так как их обилие не превышает 5%. Процент доминирующих видов по отношению к общей численности – 36,7%, тогда как в прошедшие годы 78,9%. Четыре вида доминанта – *Pterostichus melanarius* Ill. – 15,8% (3,2% в 2014 г.), *Pterostichus niger* Schall.- 10,8% (малочисленный ранее), *Calathus erratus* Sahlh. – 7,7% (малочисленный ранее), *Carabus cancellatus* Ill.,. Процент особей малочисленных видов – 3,4% (ранее - 21,1%).

По итогам работы в сезонах 2010 – 2022 годов мы создали таблицу встречаемости жужелиц на участках Двориковского водно-лесного комплекса (см. приложение, таблица № 2).

Используя индекс Менхиника: $D = S/\sqrt{N}$, где S – число выявленных видов, а N – общее число особей всех видов, мы оценили видовое разнообразие на каждой линии по каждому сбору. Чем выше значения индекса Менхиника, тем выше видовое богатство сообщества. Оказалось, что видовое разнообразие увеличивается на каждой линии к середине июля и затем снижается к концу июля. Это можно объяснить процессами размножения и последующей гибелью в процессе жизнедеятельности под действием экологических факторов. Наибольшее видовое разнообразие оказалось на линии №1, 2 и 4 – указывает на повышение численности поверхностно-подстилочных видов.

Встречаемость видов на обследованных участках и их экологическая характеристика в сезонах 2010 – 2013 и 2022 (Приложение 2)

Спектр жизненных форм жуужелиц Кузнецкого района по данным сезона 2022 г. (Приложение 3)

Из приведенных данных видно, что в Кузнецком районе в 2010 – 2014 годах преобладали миксофитофаги геохортобионты – 35,85%, далее зоофаги подстилично-почвенные стратобионты – 17 %, затем зоофаги эпигеобионты – 13,2% и стратобионты 15,1%. В 2022 году преобладали зоофаги стратобионты, на втором месте миксофитофаги, на третьем зоофаги эпигеобионты.

Среди миксофитофагов обычны формы, обитающие в поверхностном слое почвы, без специализации к рытью. Это геохортобионты ходящие (20% видового обилия).

При большом видовом разнообразии карабидофауны численно преобладает сравнительно небольшое число видов. В лесах большой численности достигают Виды *Carabus cancellatus Ill.*, *Pterostichus melanarius Ill.*, *Pterostichus niger Schall.*, *Calathus erratus Sahlh.* Как субдоминанты отмечены *Amara bifrons Kyll.*, *Harpalus rufipes Deg.*, *Carabus cancellatus Ill.*, *Cychrus caraboides L.*

Также в результате работы удалось установить общие изменения состава карабидофауны лесов. В последние годы, когда Двориковский водно-лесной комплекс перешел в статус ООПТ, антропогенная нагрузка на данный биотоп снизилась. Повлияли плохие дороги, а также зарастание водоема и снижение численности рыбы – количество посещений рыбаками уменьшилось. Произошло увеличение видового разнообразия в антропогенно нарушенных участках – отмечено большое количество видов жуужелиц ранее не встречаемых в этом биотопе.

В спектре жизненных форм преобладают поверхностные и подстилочные виды (55% видового обилия) и увеличилась доля подстилично-почвенных, что свидетельствует о сниженной антропогенной нагрузке на почвенный покров и высокой влажности района.

Кроме жуужелиц были обнаружены представители ещё 15-и семейств, в основном фитофагов. Это также подтверждает нашу гипотезу о том, что происходит сукцессия – идет зарастание данного биотопа растительностью и антропогенная нагрузка явно уменьшилась.

Приведенные данные позволяют говорить о преобладании видов, относящихся в большей степени к обитателям влажных участков почвы. Ксеробионтные виды менее многочисленны.

Выводы:

1. В результате 5-и лет (2010-2014 и 2022 гг.) изучения населения жуужелиц и его динамики в Двориковском водно-лесном комплексе имени И.А. Коровина было выявлено богатое биоразнообразие карабидофауны: 28 видов из 12 родов, 7 экологических групп по биотопическому преферендуму. Доминируют лесные, луговые и околородные виды.
2. Особенностью родового состава является большое видовое разнообразие родов: *Harpalus* – 5, *Amara* – 3, *Carabus* – 5, *Pterostichus* – 3, что характерно для лесостепных участков.
3. Видов немногочисленных и редких – 20. Численное обилие этих видов колеблется от 0,01% до 0,1%. Несмотря на низкую численность, эти виды являются резервом биоценоза, который используется при смене экологических условий.

4. По биотопическому преферендуму на участке Двориковского водно-лесного комплекса выделено 3 экологические группы. Среди них отмечены группы с противоположными экологическими требованиями – полевая и лесная. Из 3 групп наиболее многочисленными являются три группы (лугово-полевая, лесная и околородная). Лугово-полевая группа доминирует по видовому обилию 53,6%, второе место по видовому обилию (39,3%) занимает лесная группа. Распределение экологических групп по зонам находится в соответствии с микроклиматическими условиями и экологическими требованиями видов жужелиц.

5. По экологической характеристике преобладают среди миксофитофагов – геохортобионты, а среди зоофагов – стратобионты. Соответственно геохортобионты способны лазать по растениям и питаться семенами злаковых растений, частично являются вредителями, могут закапываться в землю. Стратобионты охотятся на более мелкие виды на поверхности почвы и растениях, активны в сумеречное время, способны зарываться в подстилку.

6. При сукцессии водно-лесного комплекса идет увеличение видового разнообразия карабидофауны. С накоплением растительной подстилки и увеличением проективного покрытия идет уменьшение количества поверхностных открыто живущих видов и увеличение поверхностно-подстилочных и подстилочных видов, так как происходит снижение уплотнения почвы. Обилие растительной и животной пищи также является важным фактором численности видов карабидофауны.

Литература

1. Большой энциклопедический словарь / под. Ред. К.Л. Мазохина-Поршнякова – М., 2001. – С. 294.
2. Видовой состав жужелиц (Coleoptera, Carabidae) Тамбовской области: препринт / Л.И. Касандрова, А.А. Попова, М.Ю. Романкина, Т.В. Шаламова, М.И. Шишова. – Мичуринск: МГПИ, 2007. – 44 с.
3. Гиляров М.С. Зоологический метод диагностики почв. – М.: Наука. 1965а. – в.3-252.
4. Дьяков М.Ю. Как собрать коллекцию насекомых. – М.: ИД «Муравей», 1996. – с. 46-47.
5. Исаев А.Ю. Обзор жуков подотряда Adephaga (Coleoptera: Carabidae, Halipilidae, Noteridae, Dytiscidae, Gyrinidae) Ульяновской области // Насекомые Ульяновской области. Сборник. – Ульяновск: Филиал МГУ, 1994. – с. 3 – 25.
6. Жеребцов А.К. Определитель жужелиц республики Татарстан. Казань. 2000.
7. Иняева З.И. 1965. Жужелицы на посевах полевых культур. Автореф. Дис. канд. биол. наук. М., с. Научная библиотека диссертаций и авторефератов
8. Касандрова Л.И., Хмырова Т. Жужелицы на полях пропашных культур. Формирование животного и микробного населения агробиоценозов. Тез. Докл. Всес. Совещания, - М., 1982. – С. 50-51.
9. Каратеева А.В. Жужелицы (Carabidae) – индикаторы антропогенного воздействия на северо-востоке Пензенской области. Кузнецк, 200-2002.- с. 9 – 10.
10. Кошеваров Б.Н. Особенности населения жужелиц в горно-таежной зоне Южного Урала. // Фауна и экология беспозвоночных животных в заповедниках РСФСР. Сборник научных трудов. – М., 1986 – с. 56-67.
11. Крыжановский О.Л., Мамаев Б.М. Отряд жесткокрылые или жуки (Coleoptera). Семейство жужелицы (Carabidae) // Жизнь животных: В

7.Т.З.Членистоногие.Трилобиты.Хелицеровые.Трахейнодышащие.Опихофоры. М., 1984.-с. 248-253.

12.Крыжановский О.Л. Фауна СССР. Т.1. Жесткокрылые, семейство Caralidae –Л., 1983.

13.Тишлер В. Сельскохозяйственная экология. Пер. с нем. 1971.

14.Чернышев В.Б. Экология насекомых. Учебник. – М., 1996. – 304с.

15.Шарова И.Х. Жизненные формы жужелиц (Coleoptera. Carabidae). – М., 1981. – 360с.

16.Яценко В.Н. Биотехнические мероприятия по защите садов от вредителей как одно из направлений экологизации садов./Яценко, Скрылёва, Касандрова и др. – 2005. – 25 с.

Приложение 1

Результаты исследования.

Численность отловленных насекомых на четырех учетных линиях в 2022 г.

№	Название вида	Двориковский водно-лесной комплекс, номера линий			
		1	2	3	4
Отряд Blattodea (Таракановые)					
Семейство Ectobiidae (Тараканы лесные)					
	<i>Ectobius lapponicus</i> (Poda, 1761)		1		
Отряд Hemiptera (Полужесткокрылые или Клопы)					
Семейство Pentatomidae (Щитники настоящие)					
	<i>Graphosoma lineatum</i> (Linnaeus 1758)				1
Отряд Coleoptera (Жесткокрылые или жуки)					
Семейство Geotrupidae (навозники землерои)					
1.	<i>Anoplotrupes stercorosus</i> (Hartmann in L.G. Scriba		22	9	
Семейство Elateridae (Щелкуны)					
2.	<i>Agrypnus murinus</i> Linnaeus, 1758		1	1	1
3.	<i>Ampedus balteatus</i> (Linnaeus, 1758)				1
Семейство Chrysomelidae (Листоеды)					
4.	<i>Galeruca tanaceti</i> (Linnaeus, 1758)			1	5
Семейство Melyridae (Мелириды)					
5.	<i>Dasytes niger</i> (Linnaeus, 1761)				1
Семейство Lucanidae (Рогачи)					
6.	<i>Dorcus parallelipipedus</i> (Linnaeus, 1758)				3
Семейство Tenebrionidae (Чернотелки)					
7.	<i>Isomira murina</i> (Linnaeus,				1

	1758)				
Семейство Oedemeridae (Узконадкрылки)					
8.	<i>Chrysanthia viridissima</i> (Linnaeus, 1758)				3
9.	<i>Oedemera podagrariae</i> (Linnaeus, 1767)				1
Семейство Curculionidae (Долгоносики)					
10.	<i>Hylobius abietis</i> (Linnaeus, 1758)		9		
11.	<i>Otiorhynchus ovatus</i> (Linnaeus, 1758)				1
12.	<i>Strophosoma capitatum</i> (DeGeer, 1775)		1		1
Семейство Carabidae (жужелицы)					
13.	<i>Poecilus 12epidus Leske.</i>		1		2
14.	<i>Poecilus versicolor</i> (J. Sturm, 1824)			1	
15.	<i>Pterostichus melanarius Ill.</i>	2	16	26	3
16.	<i>Pterostichus niger Schall.</i>	8	14	9	1
17.	<i>Pterostichus oblongopunctatus F.</i>	1	1		
18.	<i>Calathus erratus Sahlh.</i>	1	4		18
19.	<i>Calatus melanocephalus Z.</i>			1	
20.	<i>Calathus micropterus</i> (Duftschmid, 1812)		2		
21.	<i>Amara curta</i> Dejean, 1828		1		
22.	<i>Amara bifrons</i> (Gyllenhal, 1810)				6
23.	<i>Dolichus halensis</i> (Schaller, 1783)		1		
24.	<i>Pseudoophonus rufipes</i> (DeGeer, 1774)		4		5
25.	<i>Pseudoophonus griseus</i> (Panzer, 1796)				1
26.	<i>Carabus arvensis Hbst.</i>	1			
27.	<i>Carabus hortensis L.</i>	1			
28.	<i>Carabus glabratus Pk.</i> .				1
29.	<i>Carabus cancellatus Ill.</i>		2	3	1
30.	<i>Agonum fuliginosum</i> (Panzer, 1809)				1
31.	<i>Cychrus caraboides L.</i>	1	2	2	
32.	<i>Harpalus latus</i> (Linnaeus,			2	

	1758)				
Семейство Cerambycidae (Усачи)					
33.	<i>Leptura quadrifasciata</i> Linnaeus, 1758				2
34.	<i>Paracorymbia maculicornis</i> (De Geer, 1775)				2
35.	<i>Rutpela 13epidus13</i> (Poda, 1761)				2
Семейство Mordellidae (Шипоноски)					
36.	<i>Mordella holomelaena</i> Apfelbeck, 1914				1
Семейство Silphidae (Мертвоеды)					
37.	<i>Nicrophorus vespillo</i> (Linnaeus, 1758)			1	
38.	<i>Nicrophorus vespilloides</i> (Herbst, 1783)	2	1	61	
39.	<i>Silpha carinata</i> Herbst, 1783		1		3
Семейство Staphylinidae (Стафилиниды)					
40.	<i>Staphylinus erythropterus</i> (Linnaeus, 1758)	2	4		
41.	<i>Xantholinus</i> sp.		1		
42.	<i>Quedius fuliginosus</i> (Gravenhorst, 1802)	1			
Семейство Scarabaeidae (Пластинчатоусые)					
43.	<i>Cetonia aurata</i> (Linnaeus, 1758)				2
44.	<i>Protaetia cuprea metallica</i> (Herbst, 1782)				1
45.	<i>Serica brunnea</i> (Linnaeus, 1758)		1		
Семейство Nitidulidae (Блестянки)					
46.	<i>Thalycra fervida</i> (Olivier, 1790)				1
Семейство Cleridae (Пестряки)					
47.	<i>Trichodes 13epidus13</i> (Linnaeus, 1758)			1	1
	Всего: для жужелиц	7 ВИДО В (15 ЭКЗ)	11 ВИДОВ (48 ЭКЗ)	7 ВИДОВ (44 ЭКЗ)	10 ВИДОВ (39 ЭКЗ)
	Ловушко-суток	100	100	100	100

	экз./100 ловушко-суток	15	48	44	72
	Индекс Менхиника	1,79	1,59	1,06	1,60

Приложение 2

Встречаемость видов на обследованных участках и их экологическая характеристика в сезонах 2010 – 2013 и 2022

№	Вид	Встречаемость					Экологическая характеристика
		2010 год	2011 год	2012 год	2013 год	2022 год	
Отряд Coleoptera							
Семейство Geotrupidae							
	<i>Anoplotrupes stercorosus</i> (Hartmann in L.G. Scriba) навозник лесной					+	Обитает в лесах и сельхозугодьях. Предпочитает передвигаться по земле, пользуясь крыльями лишь для поиска пищи. Часто выползают на лесные дороги в поисках перегноя.
Семейство Elateridae							
	<i>Agrypnus turinus</i> Linnaeus, 1758 Щелкун серый					+	Населяет леса и лесостепные зоны, фитофаг
	<i>Ampedus balteatus</i> (Linnaeus, 1758) Щелкун опоясанный					+	Обитает в хвойных, реже в лиственных лесах, фитофаг
Семейство Chrysomelidae							
	<i>Galeruca tanacetii</i> (Linnaeus, 1758) Козьявка тысячелистниковая					+	На лугах и в травянистых местах, питаются сложноцветными
Семейство Melyridae							
	<i>Dasytes niger</i> (Linnaeus, 1761) Дазит черный					+	Обитают на лугах и живой изгороди, фитофаг
Семейство Lucanidae							
	<i>Dorcus parallelipedus</i> (Linnaeus, 1758) Оленёк обыкновенный					+	В смешанных и широколиственных лесах, фитофаг
Семейство Tenebrionidae							
	<i>Isomira murina</i> (Linnaeus, 1758)					+	В смешанных и широколиственных

	Пыльцеед серый						лесах, фитофаг
Семейство Oedemeridae							
	<i>Chrysanthia viridissima</i> (Linnaeus, 1758) Зеленокрылка зеленейшая					+	Эти жуки обитают на цветущих лугах и в лесах, фитофаг
	<i>Oedemera podagrariae</i> (Linnaeus, 1767) Узконадкрылка толстоногая					+	Эти жуки обитают на цветущих лугах и в лесах, фитофаг
Семейство Curculionidae							
	<i>Hylobius abietis</i> (Linnaeus, 1758), Долгоносик большой сосновый					+	Обитает в хвойных лесах, фитофаг
	<i>Otiorhynchus ovatus</i> (Linnaeus, 1758), Долгоносик земляничный корневой					+	Эти жуки обитают на цветущих лугах и в лесах, фитофаг
	<i>Strophosoma capitatum</i> (DeGeer, 1775), Строфосома головчатая					+	В смешанных и широколиственных лесах, фитофаг
Семейство Carabidae							
1.	<i>Amara curta</i> Dejean, 1828, Амара Курта					+	миксофитофаг, геохортобионт, открытые места
2.	<i>Amara bifrons</i> Kyll.,					+	миксофитофаг, стратобионт, на открытых участках
3.	<i>Agonum gracilipes</i> Duft. Быстряк грацелипа	+					стратобионт подстилично-почвенный, леса, околородный
4.	<i>Agonum fuliginosum</i> (Panzer, 1809), Быстряк фулигинозум					+	стратобионт подстилично-почвенный, леса, околородный
5.	<i>Amara communis</i> Pz		+				миксофитофаг, геохортобионт, открытые места, часто встречаемый
6.	<i>Dolichus halensis</i> (Schaller, 1783) Быстряк большой					+	зоофаг, стратобионт, поверхностно-подстиличный, часто встречаемый, влажные луга, леса

7.	<i>Pseudoophonus griseus</i> (Panzer, 1796)					+	миксофитофаг, геохортобионт, открытые участки
8.	<i>Pterostichus melanarius</i> Ill. Птеростих обыкновенный	+	+	+	+	+	зоофаг, стратобионт подстилично-почвенный, леса, открытые участки, массовый вид
9.	<i>Pterostichus niger</i> Schall. Птеростих черный	+	+	+	+	+	зоофаг, стратобионт подстилично-почвенный, леса, лесопосадки, часто встречаемый
10.	<i>Pterostichus oblongopunctatus</i> F. Птеростих ямчатоточечный	+	+		+	+	зоофаг, стратобионт, подстилочный, открытые участки, часто встречаемый
11.	<i>Harpalus affinis</i> Schrnk., Бегун золотистый		+				миксофитофаг, геохортобионт, массовый вид, открытые участки
12.	<i>Harpalus latus</i> L., Бегун широкий		+			+	миксофитофаг, геохортобионт, часто встречаемый вид, луга, посадки
13.	<i>Harpalus rubripes</i> Duft.				+		миксофитофаг, геохортобионт, часто встречаемый вид, луга, посадки
14.	<i>Harpalus rufipes</i> Deg, <i>Pseudoophonus rufipes</i> , жужелица волосистая	+	+	+	+	+	миксофитофаг, стратохортобионт, массовый вид на полях
15.	<i>Harpalus smaragdinus</i> Duft.	+					миксофитофаг, геохортобионт, часто встречаемый вид, луга, посадки
16.	<i>Notiophilus germinyi</i> F.	+	+				зоофаг, стратобионт, поверхностно подстилочный, лес, редкий вид
17.	<i>Poecilus cupreus</i> L. Птеростих медный	+					зоофаг, стратобионт, поверхностно-подстилочный, открытые участки, повсеместно
18.	<i>Poecilus Ibepidus</i> Leske.		+			+	зоофаг, стратобионт, поверхностно-подстилочный, открытые участки,

							повсеместно
19.	<i>Poecilus versicolor</i> Sturm, Жужелица разноцветная					+	зоофаг, стратобионт, поверхностно- подстилочный, открытые участки, повсеместно
20.	<i>Calathus erratus</i> Sahlh				+	+	зоофаг, стратобионт, подстилочный, открытые участки, часто встречаемый
21.	<i>Calatus</i> <i>melanocephalus</i> Z.					+	зоофаг, стратобионт, подстилочный, открытые участки, часто встречаемый
22.	<i>Calathus</i> <i>micropterus</i> Durf.	+	+			+	зоофаг, стратобионт подстилично- почвенный, леса, лесопосадки, часто встречаемый
23.	<i>Carabus arvensis</i> Hbst., Жужелица полевая		+			+	Зоофаг, эпигеобионт, открытые участки, часто встречаемый
24.	<i>Carabus glabratus</i> Pk., Жужелица гладкая			+	+	+	Зоофаг, эпигеобионт, заселяет лиственные и хвойно- широколиственные леса
25.	<i>Carabus granulatus</i> L., Жужелица зернистая	+	+	+			Зоофаг, эпигеобионт, заселяет лиственные и хвойно- широколиственные леса
26.	<i>Carabus cancellatus</i> Ill., Жужелица решетчатая		+	+		+	Зоофаг, эпигеобионт, заселяет лиственные и хвойно- широколиственные леса
27.	<i>Carabus hortensis</i> L, Жужелица садовая	+	+		+	+	зоофаг, эпигеобионт, ходящий, крупный, редко встречаемый, леса, хвойные
28.	<i>Cychrus caraboides</i> L.. Жужелица улиткоед			+	+	+	Зоофаг, эпигеобионт, заселяет лиственные и хвойно- широколиственные леса
Семейство Cerambycidae							
	<i>Leptura</i> <i>quadrifasciata</i> Linnaeus, 1758. Лептура четырёхполосая					+	Лиственные и хвойные леса, фитофаг

	<i>Paracorymbia maculicornis</i> (De Geer, 1775), Лептура пятнистоусая					+	Лиственные и хвойные леса, фитофаг
	<i>Rutpela 18epidus18</i> (Poda, 1761), Лептура пятнистая					+	Заселяет лиственные и хвойно-широколиственные леса, фитофаг
Семейство Mordellidae							
	<i>Mordella holomelaena</i> Apfelbeck, 1914, Шипоноска холомелаена					+	Заселяет лиственные леса, фитофаг
Семейство Silphidae							
	<i>Nicrophorus vespillo</i> (Linnaeus, 1758), Могильщик обыкновенный					+	Заселяет лиственные и хвойно-широколиственные леса, некрофаг
	<i>Nicrophorus vespilloides</i> (Herbst, 1783), Могильщик черноусый					+	Заселяет лиственные и хвойно-широколиственные леса, некрофаг
	<i>Silpha carinata</i> Herbst, 1783, Мертвоед ребристый					+	Заселяет лиственные и хвойно-широколиственные леса, некрофаг
Семейство Staphylinidae							
	<i>Staphylinus erythropterus</i> (Linnaeus, 1758), Хищник краснокрылый					+	Заселяет лиственные и хвойно-широколиственные леса, зоофаг
	<i>Xantholinus</i> sp., ксантолин					+	Заселяет лиственные и хвойно-широколиственные леса, зоофаг
	<i>Quedius fuliginosus</i> (Gravenhorst, 1802)					+	Заселяет лиственные и хвойно-широколиственные леса, зоофаг
Семейство Scarabaeidae							
	<i>Cetonia aurata</i> (Linnaeus, 1758), Бронзовка золотистая					+	Заселяет лиственные леса, фитофаг
	<i>Protaetia cuprea metallica</i> (Herbst, 1782),					+	Заселяет лиственные леса, фитофаг

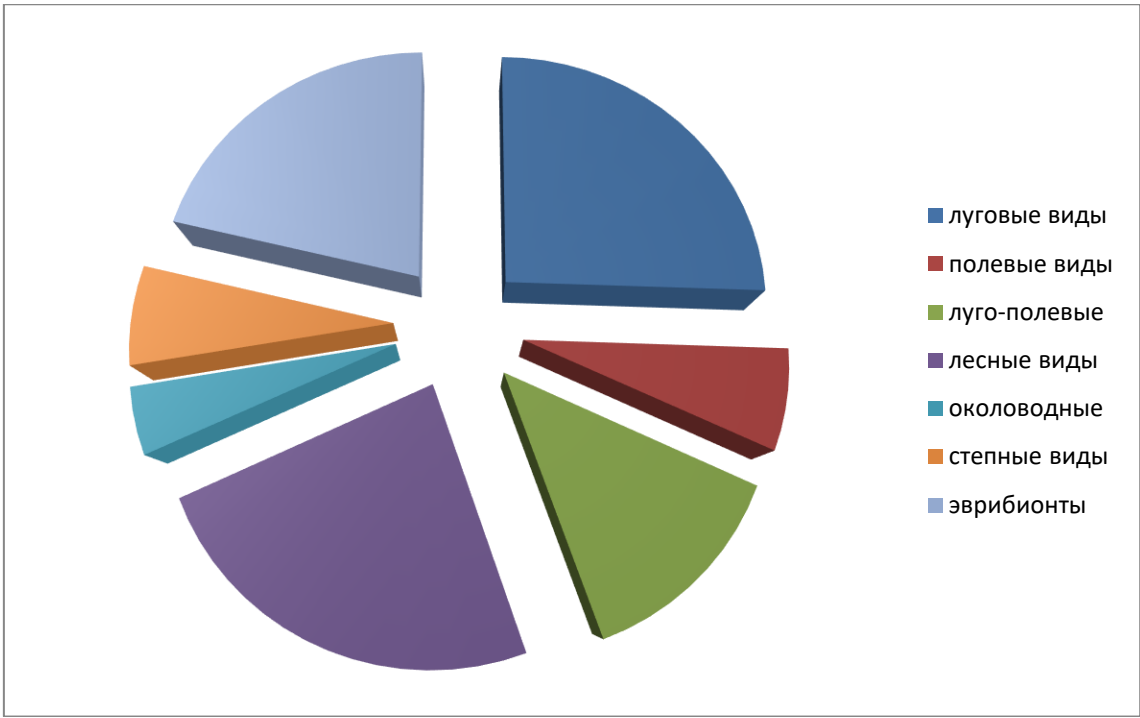
	Бронзовка металлическая						
	<i>Serica brunnea</i> (Linnaeus, 1758), Хрущик рыжий					+	Заселяет лиственные леса, фитофаг
Семейство Nitidulidae							
	<i>Thalycra fervida</i> (Olivier, 1790), Таликра огненная					+	Заселяет лиственные леса, фитофаг
Семейство Cleridae							
	<i>Trichodes 19epidus19</i> (Linnaeus, 1758), Пестряк пчелиный					+	Заселяет лиственные леса, фитофаг

Приложение 3

Спектр жизненных форм жуужелиц Кузнецкого района в 2022 году

№	Жизненные формы	Виды	Численное обилие в %
Зоофаги			
Эпигеобионты			
1.	Ходящие (3), летающий (1)	<i>Carabus arvensis Hbst., Carabus cancellatus Ill., Cychrus caraboides L., Carabus glabratus Pk.,</i>	20 %
Стратобионты			
2.	Поверхностно- подстилочные (4)	<i>Dolichus halensis Schaller, Calatus melanocephalus Z., Calathus erratus Sahlh, Pterostichus nigrita F.,</i>	20 %
3.	Подстилично- почвенные (4)	<i>Agonum fuliginosum Panzer, Poecillus 19epidus Leske., Poecillus versicolor Sturm., Pterostichus oblongopunctatus F.,</i>	20 %
4.	Подстилично- трещинные (3)	<i>Carabus hortensis L., Calathus micropterus Durf., Pterostichus melanarius Ill.</i>	15 %
Геобионты			
5.	Роящие (3)		
Миксофитофаги			
6.	Скважники (1)	<i>Amara bifrons Kyll.,</i>	5 %
7.	Стратохортобион ты (0)		
8.	Геохортобионты (4)	<i>Amara curta Dejean, Harpalus latus L., Harpalus rufipes Deg., Pseudoophonus griseus Panzer</i>	20 %

Экологическая структура фауны жуужелиц ООПТ «Двориковский водно
– лесной комплекс им. И.А. Коровина»



Рецензия на работу:

«Мониторинг состава карабидофауны (COLEOPTERA, CARABIDAE) в процессе сукцессии ООПТ Двориковский водно-лесной комплекс им.

И.А. Коровина Кузнецкого района.», выполненную Храмовым Александром, учеником 10 класса МБОУ гимназии № 1 г. Кузнецка

Биологическое разнообразие, - это один из факторов оптимального функционирования экосистем и биосферы в целом. Биологическое разнообразие обеспечивает устойчивость экосистем к внешним стрессовым воздействиям и поддерживает в них подвижное равновесие. Именно способность экосистем поддерживать равновесие, используя для этого наследственную информацию живых организмов, и делает биосферу в целом и локальные экосистемы вещественно-энергетическими системами в полном смысле.

Важность работы Александра в том, что до сих пор не выявлен полностью видовой состав жувелиц в Пензенской области, не обследованы многие районы нашего края.

Исчезновение сравнительно небольшого числа видов животных и растений может показаться не очень существенным. Однако главная ценность живущих ныне видов заключается не в их хозяйственном значении. Каждый вид занимает определённое место в биоценозе, в цепи питания, и заменить его не может никто. Исчезновение того или иного вида ведёт к уменьшению устойчивости биоценозов. Ещё важнее то, что каждый вид обладает уникальными, присущими только ему свойствами. Утрата генов, определяющих эти свойства и отобранных в ходе длительной эволюции, лишает человека возможности в будущем воспользоваться ими для своих практических целей (например, для селекции).

Изучение видового состава жувелиц поможет в изучении изменений, происходящих в нарушенных биотопах.

Определение и анализ видового состава представителей семейства жувелиц позволяет использовать жувелиц как объект для биомониторинга и биоиндикации.

Научный руководитель Иванов С.В. 