

На правах рукописи



Сажнев Алексей Сергеевич

ФАУНИСТИЧЕСКИЙ СОСТАВ И ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА
КОЛЕОПТЕРОКОМПЛЕКСОВ (INSECTA, COLEOPTERA)
ЭКОТОНОВ «ВОДА–СУША» НА ТЕРРИТОРИИ
САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ

03.02.08 – экология (биологические науки)

03.02.05 – энтомология

Автореферат диссертации на соискание ученой степени
кандидата биологических наук

Саратов – 2014

Работа выполнена в Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего профессионального образования «Саратовский государственный университет им. Н.Г. Чернышевского» на кафедре морфологии и экологии животных

Научный руководитель: Аникин Василий Викторович,
доктор биологических наук, профессор

Официальные оппоненты: Беньковский Андрей Олегович,
доктор биологических наук, старший научный сотрудник лаборатории общей энтомологии и почвенной зоологии ФГБУН «Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова» Российской академии наук (ИПЭЭ РАН) (Москва)

Брехов Олег Георгиевич,
кандидат биологических наук, доцент кафедры зоологии, экологии и общей биологии ФГБОУ ВПО «Волгоградский государственный социально-педагогический университет»

Ведущая организация: ФГБОУ ВПО «Пензенский государственный университет» Педагогический институт им. В.Г. Белинского

Защита состоится 24 декабря 2014 г. в 15 часов на заседании диссертационного совета Д 212.243.13 при ФГБОУ ВПО «Саратовский государственный университет имени Н.Г. Чернышевского» по адресу: 410012, г. Саратов, ул. Астраханская, 83. E-mail: biosovet@sgu.ru.

С диссертацией можно ознакомиться в Зональной научной библиотеке им. В.А. Артисевич ФГБОУ ВПО «Саратовский государственный университет им. Н.Г. Чернышевского».

Автореферат разослан « ___ » _____ 2014 г.

Учёный секретарь
диссертационного совета



С.А. Невский

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность исследования. Жуки, или жесткокрылые (Coleoptera) – самый крупный по числу описанных видов отряд живых организмов на планете, на сегодняшний день известно порядка 400 000 видов, с учетом неописанных таксонов реальный объем их разнообразия оценивается в 1 400 000 видов (Прокин, 2008; Crowson, 1981; Lawrence, Newton, 1995). Для территории России в настоящее время отмечено 13 940 видов жуков (Лобанов, 2014). Распространение жесткокрылых практически во всех частях света связано с их широкими адаптивными способностями. Они являются одним из наиболее разнообразных отрядов в континентальных водоемах – около 12 600 из них связаны с водной средой обитания, а с учетом неописанных видов, их число оценивается в 18 000 (Jäch, Balke, 2008). Водные жесткокрылые – это сборная экологическая группа, включающая представителей всех подотрядов Coleoptera (Adephaga, Polyphaga, Мухophaga, Archostemata). В европейской части России на сегодняшний день зарегистрировано 21 семейство жесткокрылых, тесно связанное с континентальными водами: 4 семейства подотряда Adephaga (Gyrinidae, Haliplidae, Noteridae, Dytiscidae), 2 – Мухophaga (Hydroscaphidae, Sphaeriusidae), 15 – Polyphaga (Georissidae, Helophoridae, Hydrochidae, Spercheidae, Hydrophilidae, Hydraenidae, Scirtidae, Psephenidae, Elmidae, Dryopidae, Heteroceridae, Limnichidae, Chrysomelidae, Curculionidae (sensu lato), Platypsyllidae) (Прокин, 2008). Кроме перечисленных выше водных семейств жуков, в ряде типично наземных, таких как Carabidae и Staphylinidae, встречаются виды, имаго которых способны погружаться под воду для охоты или имеют водно-развивающихся личинок; для некоторые виды, обитающих на границе «вода-суша», неизвестны особенности жизненных циклов, поэтому их трудно определить в терминах «водный» или «наземный» (Прокин, 2008; Jäch, Balke, 2008).

В настоящее время колеоптерофауна Саратовской области, по неопубликованным данным, насчитывает более 2 700 видов. Однако инвентаризация жесткокрылых региона находится на начальном этапе становления. Фаунистические списки приведены только для некоторых таксономических групп. Специальных исследований фауны жесткокрылых насекомых краевых биотопов «вода–суша» на территории Саратовской области не проводилось, поэтому экологическая структура колеоптерокомплексов прибрежных экотонных биотопов в пределах региона остается неизученной. При этом экотоны, имея специфические свойства (в их пределах могут формироваться особые, часто со сложной мозаичной экологической структурой, типы местообитания, обуславливающие образование своеобразных видовых комплексов и группировок, происходящих преимущественно из смежных биотопов (Одум, 1986)), являются, несомненно, актуальными и перспективными объектами исследования.

Цель и задачи исследования. Целью настоящего исследования было изучение фаунистического состава и экологической структуры комплексов жесткокрылых насекомых прибрежных экотонных биотопов различного типа в пределах Саратовской области.

Для достижения заявленной цели решались следующие задачи:

- 1) изучить видовой состав комплексов жесткокрылых насекомых, приуроченных к различным типам прибрежных экотонных биотопов в условиях Саратовской области, и провести их сравнение;
- 2) дать характеристику биотопической и стациальной приуроченности жесткокрылых прибрежных экотонных биотопов Саратовской области;
- 3) провести анализ экологической структуры водных и околоводных жесткокрылых модельных участков экотонных биотопов района исследования;

4) изучить трофические связи жесткокрылых прибрежных экотонов в пределах района исследования;

5) выявить группировки, образующие зоогеографическую структуру колеоптерокомплексов прибрежных экотонных биотопов Саратовской области.

Научная новизна. Изучен видовой состав жесткокрылых прибрежных экотонов различного типа в пределах Саратовской области. Впервые для района исследований отмечены 122 вида и 3 семейства жесткокрылых насекомых. Даны характеристики биотопической приуроченности, основных трофических связей, рассмотрены особенности зоогеографического распространения, таксономической и экологической структуры комплекса прибрежных жесткокрылых экотонов «вода–суша» Саратовской области. Установлен состав экологических групп и экотипов жесткокрылых, связанных с водной средой обитания в пределах района исследования.

Научно-практическая значимость работы. Результаты проведенного исследования дополняют имевшуюся ранее информацию о составе колеоптерофауны Саратовской области, вносят вклад в изучение экологических особенностей жесткокрылых прибрежных биотопов различного типа в пределах изучаемого региона. Они могут быть использованы в дальнейших экологических работах по фауне прибрежных экотонов и практических мероприятиях по сохранению их биоразнообразия.

Полученные данные можно учитывать при составлении кадастров и каталогов насекомых, они могут быть полезны энтомологам, экологам, специалистам по гидробиологии. Результаты исследований используются в учебном процессе на кафедре морфологии и экологии животных биологического факультета Саратовского государственного университета при ведении дисциплины «Большой практикум», а также в ходе полевых и производственных практик бакалавров и магистров.

Апробация результатов. Результаты исследования были доложены на: XIX и XX Международных конференциях студентов, аспирантов и молодых ученых (Москва, 2012, 2013 г.); XIV съезде Русского энтомологического общества (Санкт-Петербург, 2012 г.); 3-й Международной научной конференции «Проблемы изучения краевых структур биоценозов» (Саратов, 2012 г.); научных конференциях «Исследования молодых учёных в биологии и экологии» (Саратов, 2013, 2014); V Всероссийском симпозиуме по амфибиотическим и водным насекомым (Борок, 2013 г.).

Публикации. По материалам диссертации опубликовано 19 работ, в том числе 7 статей в рецензируемых научных изданиях, рекомендованных Перечнем ВАК РФ.

Декларация личного участия. Автором проведен сбор и обработка материала, анализ результатов и формирование выводов. Доля участия автора в подготовке и написании совместных публикаций составляет 50–70%.

Структура и объем диссертации. Диссертация состоит из введения, 7 глав, выводов, списка использованных литературных источников и 3 приложений. Работа изложена на 225 страницах машинописного текста, включает 29 рисунков и фотографий, 10 таблиц. Список литературы содержит 223 источника, в том числе 57 на иностранных языках.

Положения, выносимые на защиту.

1. Основной состав комплекса жесткокрылых насекомых в прибрежных экотонных биотопах Саратовской области формируется за счет четырех главных экологических группировок: настоящих водных жуков, амфибиотических жесткокрылых, полуводных жуков, факультативных водных жуков.

2. Наибольшие показатели количества и относительного обилия видов на модельных участках водно-наземных биотопов района исследования наблюдается в зоне уреза воды.

3. В прибрежных экотонных биотопах Саратовской области среди трофических групп жесткокрылых преобладают зоофаги за счет присутствия водных Aderphaga и крупных семейств Carabidae и Staphylinidae. Высокий уровень таксономического разнообразия характерен для комплексной группы фитодетритофагов.

4. Ядро комплекса жесткокрылых прибрежных экотонов района исследований составляют виды с широкими ареалами с преобладанием в них западно-палеарктических и транспалеарктических видов.

СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

Глава 1. ПОНЯТИЕ «ЭКОТОН» И СТЕПЕНЬ ИЗУЧЕННОСТИ ЖЕСТКОКРЫЛЫХ РАЙОНА ИССЛЕДОВАНИЯ (Обзор литературы)

В главе приводятся различные трактовки термина «экотон» отечественными и зарубежными авторами, а также вопросы их изучения и типизации (Арманд, 1955; Сочава, 1979; Одум, 1986; Харченко, 1991; Ермохин, 2000; Соловьева, Розенберг, 2006; Бакарасов, 2010; Hansen et al., 1988; Jenic, 1992; Armitage, Pardo, 1995; Ballinger, Lake, 2006)

Отмечена литература, посвященная изучению комплексов жесткокрылых в различных типах экотонных биотопов в отечественной (Ляхов, 1958; Мордкович, 1973, 1993; Бызова, 1986; Узенбаев, 1987; Надворный, 1989; Глеппаева, 1999 и др.) и иностранной литературе (Walsh, 1926; Benick, 1928; Lengerken, 1929; Habermann, 1961; McCoy, Rey, 1981; Lohse, 1987; Ribera, Isart, 1994; Perner, 1996; Wenzel, 1997; Lott, 2003; Andersen, Hanssen, 2005; Arnott et al., 2006; Małdrzejowska, Skłodowski, 2006; Bates et al., 2007; Wolender, Zych, 2007; Gerdes et al., 2008; Lübke-Al Hussein, 2008; Frank, Ahn, 2011 и др.).

Рассмотрена история изучения жесткокрылых насекомых в Саратовской области. В хронологическом порядке приведены работы, касающиеся изучения видового состава, экологических и зоогеографических особенностей жесткокрылых насекомых на территории Саратовской области (Силантьев, 1898; Якобсон, 1897; Скориков, 1903; Сахаров, 1905; Зайцев, 1928; Медведев, 2004; Сажнев, Роднев, 2004; Сажнев, 2007–2013, Беньковский, Орлова-Беньковская, 2010; Сажнев и др., 2007–2010; Володченко, 2007–2011).

Глава 2. ФИЗИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ РАЙОНА ИССЛЕДОВАНИЯ

Район исследования расположен в юго-восточной части Русской равнины, в северной части Нижнего Поволжья, преимущественно в степной природной зоне. Исследования осуществлялись в административных границах Саратовской области в трех природно-климатических зонах на территории саратовского Право- и Левобережья (Заволжья). Даются краткие характеристики рельефа, климата, внутренних вод и растительности района исследования.

Глава 3. МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Фактический материал собирался с 2001 по 2013 гг., однако его основу составили сборы весенне-летнего периода 2012 и 2013 гг. За время исследований было обработано более 2000 экземпляров имаго жесткокрылых из сборов автора, сделано около 400 препаратов гениталий. В качестве коллекционного материала дополнительно были обработаны фонды и каталоги Саратовского областного музея краеведения (СОМК), коллекции Зоологических музеев Саратовского государственного университета (СГУ), Саратовского государственного аграрного университета (СГАУ), а также частные коллекции Н.В. Роднева, И.В. Крюкова, А.А. Куприянова и И.А. Забалуева (Саратов).

Станции отбора фактического материала находились на территории Правобережья и Заволжья Саратовской области. Были обследованы различные типы водных объектов: лужи и временные водоемы, пруды, озера, малые реки, а также островные и прибрежные территории Волги, находящиеся в лесостепной, степной и полупустынной зонах. Основные станции отбора проб представлены на карте (рис. 1), из них в 11 пунктах сбора Правобережья (7 биотопов) и Левобережья (4 биотопа) в 2012–2013 гг. были исследованы отдельные участки берега водно-наземных биотопов различного типа: старицы рек, берега стоячих водных объектов и рек с разными видами субстрата – дернина, галечник, песок, глина. Изучению подверглись полуводные биотопы, находящиеся в границах от 1 м выше уровня воды до 1 м ниже этого уровня.



Рис. 1. Пункты сбора материала. Условные обозначения: лс – лесостепная зона, тс – зона типичной степи, сс – сухая степь, пз – полупустынная зона; 1 – окрестности с. Ключи, 2 – с. Красавка, 3 – с. Кологривовка, 4 – 3 км ЮВ с. Симоновка, 5 – с. Тепловка, 6 – с. Славянка, р. Чардым, 7 – ст. Тарханы, 8 – с. Чардым, 9 – окрестности с. Красный Яр, 10 – с. Шумейка, 11 – пос. Лесной, 12 – Саратов, Андреевские пруды, 13 – Саратов, Вишневая гора, 14 – с. Буркин Буерак, 15 – с. Синенькие, 16 – ст. Паницкая, 17 – с. Ахмат, 18 – окрестности с. Меловое, 19 – окрестности с. Луговское, р. Бизюк, 20 – с. Дьяковка, 21 – окрестности с. Ветелки, лиман Глубокий, 22 – окрестности пос. Синегорский, 23 – национальный парк «Хвалынский»

При описании исследуемых участков биотопов определялась видовая принадлежность водных растений и степень зарастания водного объекта. Выделялось 5 степеней зарастания погруженной или полупогруженной растительностью: 0 степень – растения отсутствуют либо встречаются одиночные экземпляры; 1-я степень – растения занимают до 25% общей площади включительно; 2-я степень – растения занимают от 25 до 50%; 3-я степень – растения занимают от 50 до 75%; 4-я степень – растения занимают от 75 до 100%. Степень зарастания определялась визуально.

Из всех исследованных участков на территории Саратовской области было выделено 4, на которых изучение колеоптерокомплексов проводилось неоднократно с применением количественных проб (табл. 1). Эти участки получили статус «модельных» в рамках данного исследования. Выбор модельных участков определялся несколькими условиями: достаточная насыщенность видового состава энтомофауны; тип водного объекта (стоячие водоемы); разнообразие биотопических условий; расположение модельных участков в разных природных зонах Саратовской области.

Таблица 1

Пункты сбора, сроки и объем исследованного материала на модельных участках

Модельный участок	Дата	Объем материала (экз.)
1. Хвалынский р-н, пруд «Стекляшка»	11.VII.2011, 16.V.2012, 7.VII.2012, 30.VI.2013	286
2. Лысогорский р-н, оз. Садок	26.VI.2012, 8.VII.2012, 18.VI.2013	148
3. Энгельс, пос. Лесной	14.V.2011, 15.IV.2012, 29.V.2012, 21.VI.201, 28.IV.2013, 2.VII.2013	258
4. Александрово-Гайский р-н, лиман Глубокий	8.V.2012, 4.V.2012	269

Водные жесткокрылые собирались при помощи водного энтомологического сачка методом «кошения» (10 взмахов по три повторности), процеживания, а также с использованием водных вороночных ловушек по типу вирши (Рындович, 2004) – нами использовались 1,5–2 л бутылки (3 ловушки на 1 биотоп). Виды наземного комплекса околотовных жуков, представленные в основном гео- и герпетобионтами, отлавливались при помощи ручного сбора, с применением эксгаустера, а также почвенных ловушек (5 стаканов объемом 0,5 л без фиксатора через 1 м на биотоп). Специализированные группы жесткокрылых, обитающие в полуводных биотопах по урезу воды, собирались методами выплескивания и взмучивания (при этом использовалась ограничительная рама 25x25 см – по три пробы с биотопа). Имаго фитофильных амфибиотических жесткокрылых и хортобионты вылавливались с помощью «кошения» воздушным энтомологическим сачком (10 взмахов по три повторности).

В результате количественных сборов удалось собрать 961 экз. жуков. На модельных участках прибрежных экотонных биотопов в фауне жесткокрылых насекомых выявлено 169 видов (40% от всей приводимой для области фауны – 417 видов) из 21 семейства.

При анализе распределения видов прибрежных экотонных биотопов площадь исследования в пределах модельных участков была поделена на три равные части, по 0,6

м каждая: прибрежная зона, принадлежащая суше; зона уреза воды и зона мелководья, принадлежащая водному объекту (рис. 2).

Для проведения анализа структуры комплексов жесткокрылых насекомых экотонных прибрежных биотопов были выделены экологические группы по связям с водной средой, по типу питания, отношению к проточности и т.д. На основе данных по экологии и морфологии выделены 4 жизненные формы полуводных жесткокрылых и сближаемых с ними форм: стратобионты-альгодетритофаги, гидробионты-альгодетритофаги, геобионты роющие, комменсалы водных млекопитающих.

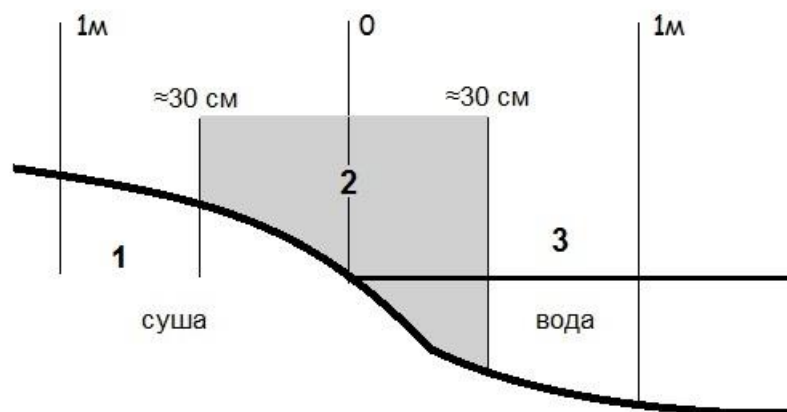


Рис. 2. Зоны водно-наземных биотопов, в границах которых производились количественные сборы жесткокрылых на модельных участках района исследования. Обозначения: 1 – прибрежная зона, 2 – зона уреза воды, 3 – зона мелководья

Для оценки фаунистического сходства фаун модельных участков использовался индекс Чекановского–Сьеренсена, с последующим построением дендрограммы. При оценке разнообразия фаун исследованных модельных участков применяли индекс видового богатства Менхиника. Коэффициент корреляции рассчитывался по формуле Пирсона.

При оценке численного обилия фауны жесткокрылых прибрежных экотонных биотопов была использована шкала обилия Ренконена (Renkonen, 1938). Виды, обилие которых в сборах составило 5–10%, были отнесены к доминантным, 2–5% – субдоминантным, менее 2% – редким видам.

При проведении зоогеографического анализа были учтены ареалогические особенности видов – названия ареалов видов приведены в соответствии с номенклатурой К.Б. Городкова (1984).

Собранный материал хранится в личной коллекции автора и в коллекции зоологического музея СГУ. Камеральная обработка материала проводилась при помощи МБС–9 и микроскопа 101 М 4/40. Детерминация велась по отечественным (Зайцев, 1953; Беньковский, 1999; Определитель..., 2001; Исаев, 2002; Рындевич, Цинкевич, 2004) и иностранным (Coiffait, 1972, 1974, 1978, 1982, 1984; Angus, 1992; Die Käfer Europas..., 2002; Klausnitzer, 2009) определителям.

На основании полученных данных был составлен аннотированный список водных и околководных жесткокрылых Саратовской области. Номенклатура таксонов

приводится по Каталогу жесткокрылых Палеарктики (Catalogue of Palaearctic Coleoptera..., 2003, 2004, 2006, 2008, 2010, 2011, 2012).

Карты составлены с использованием сервиса Google Maps (<https://maps.google.com>).

Для выявления степени сходства колеоптерофаун изученных биотопов применялся коэффициент Жаккара, обладающий наибольшей математической корректностью. Группировка местообитаний по сходству фаун жесткокрылых и построение дендрограмм были проведены средствами кластерного анализа с помощью компьютерной программы «Кластерный анализ» версия 4.4.2.1, по среднему соседству по качественному (наличие или отсутствие вида в каждом биотопе на территории области) признаку. Построения графиков проведены с помощью программ Excel 2003, 2010.

Глава 4. ФАУНИСТИЧЕСКИЙ СОСТАВ И ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА КОМПЛЕКСОВ ЖЕСТКОКРЫЛЫХ НАСЕКОМЫХ ПРИБРЕЖНЫХ ЭКОТОНОВ САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ

В результате проведенного исследования на территории Саратовской области в фауне прибрежных экотонных биотопов выявлено 417 видов, относящихся к 3 подотрядам, 25 семействам и 138 родам. Из них 122 (29%) вида оказались новыми для территории Саратовской области. Наибольшее число обнаруженных видов принадлежит семейству Carabidae (103 вида, 25%). Значительный объем занимают семейства Dytiscidae (85 видов, 20%), Staphylinidae (73 вида, 18%), Hydrophilidae (39 видов, 9%), Chrysomelidae (23 вида, 6%), Haliplidae (13 видов, 3%) и Hydraenidae (12 видов, 3%).

Можно заключить, что комплексы водных и околоводных жесткокрылых на территории Саратовской области являются сборной таксономической группой, в которую входят представители большинства подотрядов Coleoptera (Adephaga, Polyphaga, Mухорhaga), характеризующиеся богатым видовым составом и комплексами различных адаптаций к жизни в условиях прибрежных экотон.

Для выделения наиболее крупных экологических групп связанных с водой жуков М. Йех (Jäch, 1998; Jäch, Balke, 2008) предложил учитывать несколько определяющих факторов, что позволило, наряду с уточнением жизненных циклов видов и дальнейшим изучением их биологии (Прокин, 2008), в определенной мере систематизировать жесткокрылых по отношению к водной среде. Виды в исследованных комплексах жесткокрылых прибрежных мезобиотопов Саратовской области разделились по экологическим группам следующим образом:

1. Настоящие водные жуки (169 видов; 41%): Gyrinidae, Haliplidae, Noteridae, Dytiscidae, Helophoridae, Hydrochidae, Spercheidae, большая часть Hydrophilidae, Hydraenidae, Elmidae, Dryopidae.

2. Полуводные жуки (22 вида, 5%)

2.1. Прибрежные водные жуки – Sphaeriusidae, Georissidae, Heteroceridae, Hydrophilidae: *Chaetarthria seminulum* (Herbst, 1797), *Coelostoma orbiculare* (Fabricius, 1775), виды рода *Cercyon*.

3. Амфибиотические жесткокрылые (31 вид, 7%)

3.1. Настоящие амфибиоты (5 видов) – Scirtidae.

3.2. Фитофильные водные жуки (26 видов): Chrysomelidae подсемейства Donaciinae; Curculionidae рода *Vagous* и Nanophyidae.

4. Факультативные водные жуки (195 видов, 47%): Carabidae, Silphidae, Staphylinidae, Scydmaenidae, Elateridae, Coccinellidae, Anthicidae, Chrysomelidae.

Сравнительный анализ показал (рис. 3), что наиболее крупными экологическими группами по связям с водной средой являются настоящие и факультативные водные жуки. Амфибионты представлены 7%, а полуводные жесткокрылые составляют всего 5% от общего состава водных жуков Саратовской области, однако именно эти группы являются показательными маркерами переходной зоны «вода–суша», включая в себя интерстициальных представителей из разных семейств и гетеротопные формы.

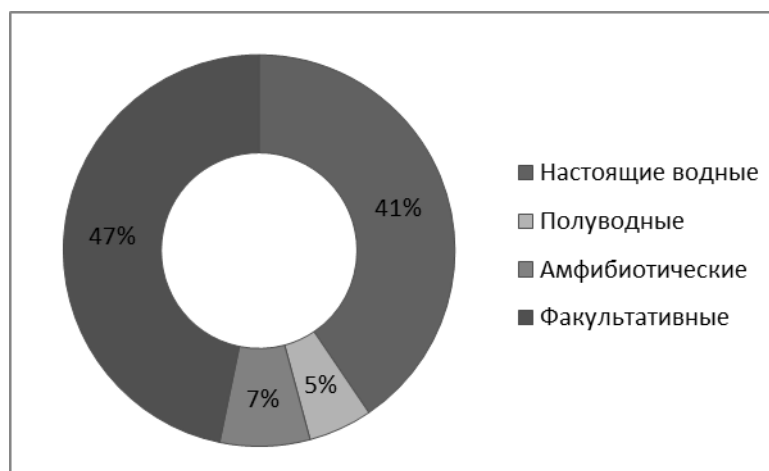


Рис. 3. Процентное распределение видов жесткокрылых прибрежных экотонів Саратовской области в экологических группах по связям с водной средой

Группа полуводных жуков остается изученной недостаточно, о чем свидетельствуют находения новых таксонов для региональной фауны (*Sphaeriusidae*, *Georissidae*, *Heteroceridae*). Образуя специализированный комплекс, они требуют определенного увлажнения субстрата и наличия детрита. В отличие от гетеротопных фитофильных видов *Chrysomelidae* и *Curculionidae* полуводные жуки не привязаны к растительным сообществам, которые обозначают границы отдельных блоков водно-наземных экотонів, и могут обитать практически на незаросших участках берега, в частности на песчаных грунтах или в наносах.

Так как разделение на экологические группы по связям с водной средой не может учитывать весь комплекс факторов, нами было предложено ввести ряд жесткокрылых из других групп, которые являются сближаемыми с полуводными жуками – это отдельные представители настоящих водных жесткокрылых из семейств *Hydraenidae*, *Helophoridae*, *Dryopidae*, *Elmidae*, живущие на прибрежных мелководьях, а также наземный комплекс жесткокрылых стенобионтов, которые тяготеют к зоне уреза воды, из семейств жужелицы, например, представители рода *Dyschirius*, *Dyschiriodes* и стафилиниды родов *Bledius*, *Carpelimus* и др.

Среди обсуждаемых представителей полуводных и сближаемых с ними жесткокрылых было предложено выделить 4 жизненные формы:

1) стратобионты-альгодетритофаги – обитатели рыхлого и мягкого субстрата, наносов, в большей степени приурочены к наземному околоводному образу жизни; для них характерна округлая форма тела (*Sphaeriusidae*, *Georissidae*, *Hydrophilidae*: *Ch. seminulum*, *C. orbiculare*, *Cercyon* spp.; *Limnichidae*);

2) гидробионты-альгодетритофаги – обитатели мелководий, плавают плохо, в основном передвигаются, цепляясь за растительность или иной субстрат; форма тела овальная (*Hydraenidae*, *Hydrophilidae*, *Dryopidae*);

3) геобионты роющие – наиболее специализированные к рытью жуки; для них характерно цилиндрическое тело с хорошо выраженным сужением на границе передне- и среднегруди, что придаёт передней части тела подвижность при рытье, передние голени с зубцами (*Carabidae: Dyschirius* spp., *Dyschiriodes* spp., *Staphylinidae: Bledius* spp., *Heteroceridae*);

4) комменсалы водных млекопитающих – обитатели водных млекопитающих, тело плоское, приспособленное к передвижению в шерсти животных (*Platypsyllidae: Silphopsyllus desmanae* Olsufiev, 1923 и *Platypsyllus castoris* Ristema, 1869). В Саратовской области в настоящий момент не отмечены, но нахождение их весьма вероятно.

Выделенные группы во многом условны, но, на наш взгляд, могут служить некоей основой для дальнейшей разработки подобных классификаций.

На основе собственных и данных литературы виды жесткокрылых прибрежных экотонных биотопов Саратовской области были разделены на 4 группы в зависимости от предпочтения ими местообитаний с различной степенью увлажненности. Были получены следующие данные по распределению. Гидрофилы (40%) – гидропреферендум этих видов полностью соответствует группе настоящих водных жуков. Гигрофилы (13%) – к ним были отнесены представители семейств *Sphaeriidae*, *Georissidae*, *Heteroceridae*, некоторые виды водолюбов, *Scirtidae*, большинство *Chrysomelidae*, *Nanophyidae* и *Curculionidae*, что соответствует объединенным группам полуводных жесткокрылых и амфибионтов; именно их можно назвать характерными представителями переходной зоны «вода–суша». Мезогигрофилы (36%) – сюда отнесено большинство видов семейств *Carabidae*, *Staphylinidae*, *Scydmaenidae*, а также прибрежные *Elateridae*, *Coccinellidae*; в основном это активно передвигающиеся герпетобионты, тяготеющие к берегам водных объектов. Мезофилы (11%) – группу составляют отдельные представители *Carabidae*, *Silphidae*, *Staphylinidae*, *Anthicidae* и *Chrysomelidae*, это виды, которые неоднократно отмечались нами как в прибрежной зоне водоемов, так и на значительном удалении от воды.

На основании литературных данных (Рындевич, 2004; Прокин, 2008 и др.) водные и околоводные жесткокрылые фауны района исследования были разделены на трофические группы по особенностям питания личинок и имаго. Больше половины (58%) от всех видов составляют зоофаги, за счет крупных семейств *Carabidae* и *Staphylinidae*, а также сборной группы водных *Adephaga*. Вторая по количеству видов группа – альгодетритофаги (24%), наиболее характерный для прибрежных мезобиотопов комплекс, состоящий из большого числа семейств. Превалирующее в таксономическом плане количество альгодетритофагов, которых можно дополнить детритофагами (2%), объясняется тем, что на границе двух сред в изучаемых биотопах создаются благоприятные условия для накопления детрита, что привлекает специализированные группы организмов. Фитофаги составляют 9% от общего числа видов, миксофитофаги – 7%.

Глава 5. БИОТОПИЧЕСКОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ И СОСТАВ ЛОКАЛЬНЫХ ФАУН ВОДНЫХ И ОКОЛОВОДНЫХ ЖЕСТКОКРЫЛЫХ РАЙОНА ИССЛЕДОВАНИЯ

При изучении были выделены основные станции, по которым и происходило разделение колеоптерокомплексов, это: 1) временные водные объекты (ВО), куда отнесены лужи, небольшие стоячие водоемы, пересыхающие в летний период; 2) стоячие ВО; 3) малые и крупные реки; 4) ручьи и родники; 5) береговые наносы на

участках размыва русел рек и по берегам стоячих водоемов; 6) песчаные берега ВО; 7) глинистые и заросшие берега ВО; 8) солончаки и солоноватые ВО.

Наибольшее число видов (25%) отмечено по глинистым и заросшим берегам водоемов различного типа, комплекс видов образуют собой герпетобионты *аргиллофилы* – обитатели глинистого грунта, *пелофилы* – виды, предпочитающие илистые грунты, и *эвриэдафические виды*, индифферентные к характеру грунта. В основном это представители семейств Carabidae и Staphylinidae и виды других семейств из группы факультативных водных жуков, а также эвритопные представители прибрежных Hydrophilidae, Heteroceridae, личинки Scirtidae (рис. 4). Вторую группу по числу видов (20%) составляют обитатели стоячих водоемов – политопные и олиготопные *лимнофилы*. Близкий, как по видовому составу, так и по типологии, комплекс видов, заселяющих временные водоемы (10%), включает в себя политопных представителей настоящих водных жуков.

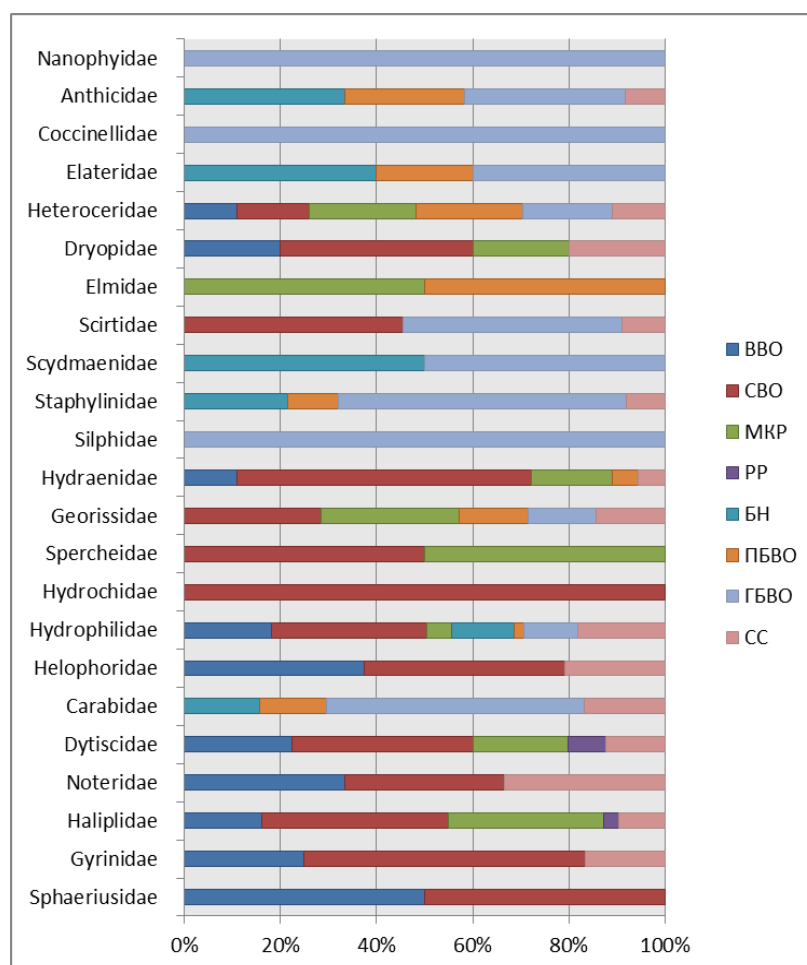


Рис. 4. Соотношение числа видов внутри семейств водных и околоводных жуков Саратовской области в биотопах различного типа. Обозначения: ВВО – временные водные объекты (ВО), СВВ – стоячие ВО, МКР – малые и крупные реки, РР – ручьи и родники, БН – береговые наносы; ПБВО – песчаные берега ВО; ГБВО – глинистые и заросшие берега ВО; СС – солончаки и солоноватые ВО

Среди обитателей малых и крупных рек (8% от общего числа видов) выделяются представители семейств Dytiscidae и Haliplidae, но они являются в основном видами с широким спектром местообитаний, явных *реофилов* в этой группе практически нет.

Обитатели береговых наносов (10%) представлены видами из семейств Carabidae, Staphylinidae, а также Hydrophilidae, сюда же отнесены и мезо-гигрофильные виды из Elateridae и Ahticidae.

Одной из характерных черт саратовского Заволжья, особенно на юго-востоке, является наличие солонцов и солончаков, многие водные объекты имеют солоноватую воду. Среди отмеченных жесткокрылых этих биотопов (12%) можно выделить комплекс *галофильных* и *эвригалинных* видов, которые способны обитать как в пресной, так и в солоноватой воде. *Псаммофилы* – виды, отдающие предпочтение песчаному или смешанному грунту с преобладанием песка, представлены умеренно (6%). *Ручьевые реофилы* и *кренофилы* (обитатели родников) составляют наименьший процент (2%) из выделенных групп. Эту группу образуют представители семейства Dytiscidae, в основном за счет видов рода *Agabus* (*Acatodes*) spp.

Комплекс фитофильных видов рассматривается отдельно, так как привязаны эти виды не столько к водным объектам, сколько к конкретным видам водной и околоводной растительности. В сумме представители этой группы составили порядка 9% от общего числа видов, сюда включены виды семейств Chrysomelidae, Nanophyidae и Curculionidae, а также гигрофильные зоофаги из Coccinellidae, поедающие тлю, отдельные виды Carabidae и имаго гетеротопных видов семейства Scirtidae.

Соответственно распределению семейств водных и околоводных жесткокрылых района исследований в биотопах различного типа были рассмотрены трофические группы и экологические группировки по связям с водной средой, что обговаривается в главе более подробно.

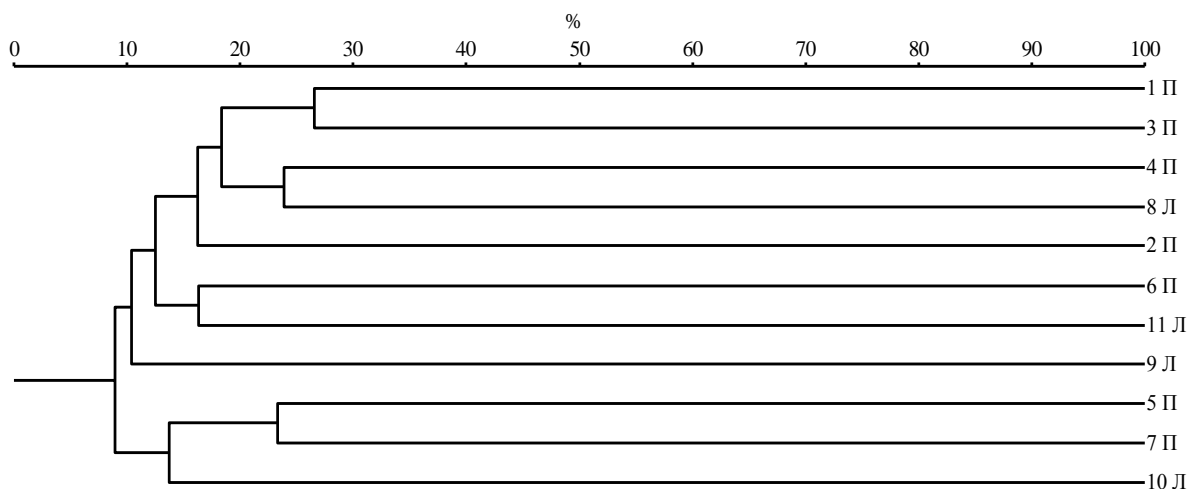


Рис. 5. Дендрограмма сходства локальных фаун прибрежных жесткокрылых локальных фаун Саратовской области (по Жаккару). Обозначения: П – Правобережье, З – Заволжье (Левобережье), 1 – Саратов, окрестности Свято-Алексеевского женского монастыря, временный водоем; 2 – Саратов, Андреевские пруды; 3 – Саратовский р-н, Буркин Буерак, пруд; 4 – Хвалынский р-н, Национальный парк «Хвалынский», пруд «Стегляшка»; 5 – Аткарский р-н, с. Красавка, берег р. Медведица; 6 – Лысогорский р-н, с. Симоновка, оз. Садок; 7 – Лысогорский р-н, с. Симоновка, берег р. Медведица; 8 – Энгельсский р-н, пос. Лесной, пересыхающее озеро; 9 – Ровенский р-н, р. Бизюк; 10 – Краснокутский р-н, р. Еруслан; 11 – Александрово-Гайский р-н, лиман Глубокий

За время исследования были наиболее изучены 11 биотопов в трех природных зонах Саратовской области на территории Правобережья и Левобережья (Заволжья). В исследованных биотопах было отмечено 236 видов, из которых для территории саратовского Правобережья приводится 153 вида, а для биотопов Заволжья – 159 видов

жесткокрылых. Общими практически для всех изученных биотопов являются широко распространенные и эвритопные виды: *Bembidion articulatum* (Panzer, 1795), *B. octomaculatum* (Goeze, 1777) (отмечен во всех типах биотопов), *Heterocerus fenestratus* (Thunberg, 1784) и *Philonthus quisquiliarius* (Gyllenhal, 1810).

На объединенной дендрограмме сходства исследованных биотопов по локальным фаунам Саратовской области (рис. 5) выделилось два кластера: первый – это участки берега по течению малых рек Медведица и Еруслан с песчаным и супесчаным грунтом (биотопы №5, №7, №10) и второй кластер, включающий в себя прибрежные фауны стоячих и пересыхающих водоемов с глинистым заиленным грунтом. Во втором кластере наиболее сходны фауны биотопов №1 и №3, находящихся в одном микрорайоне. Вместе с биотопами №4 и №8 они составляют отдельную группу со сходным видовым составом. Все типы этих водных объектов можно охарактеризовать, как стоячие водоемы с илистым дном подверженные пересыханию.

При сравнении локальных фаун саратовского Правобережья и Заволжья существенных различий в фаунистическом составе между ними не наблюдается (рис. 6). Экологические группы жуков по связям с водной средой распределены практически идентично. Среди группировок по гумидному градиенту в комплексах водных и околоводных жесткокрылых Заволжья отмечается увеличение доли мезофильной фауны, это можно связать с выраженной аридностью некоторых районов, в условиях которых водные объекты служат некими центрами скопления видов.

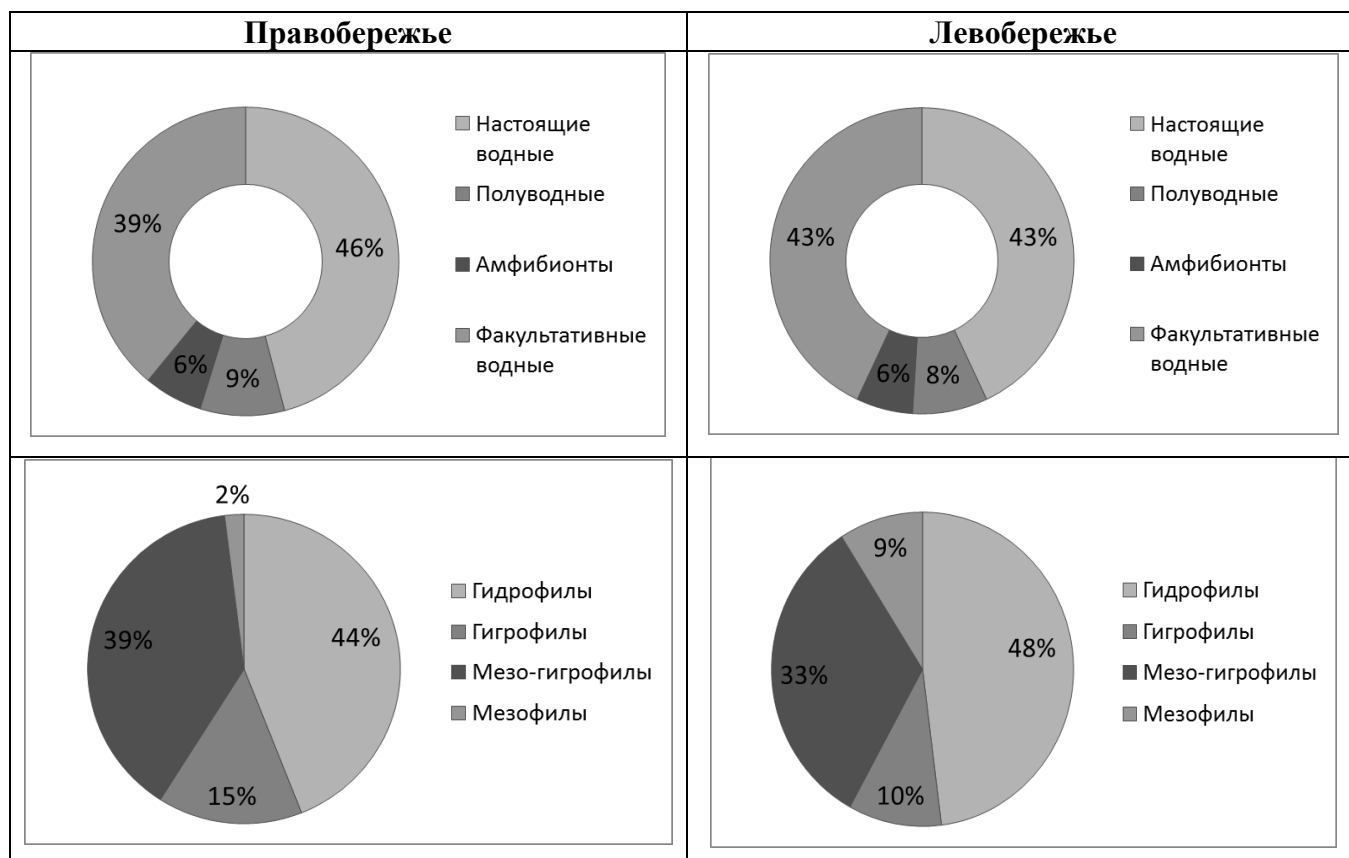


Рис. 5. Сравнение соотношения жесткокрылых в экологических группах по связям с водной средой и гумидному градиенту в локальных фаунах саратовского Правобережья и Левобережья, %

В целом население прибрежных экосистем носит смешанный характер, здесь совместно встречаются виды, свойственные разным ландшафтно-климатическим зонам. Эти факты показывают важную роль прибрежных экотонных биотопов в формировании и поддержании регионального биоразнообразия водных и околоводных жесткокрылых.

Учитывая сравнительную базу, а также мобильность большинства видов, обладающих способностью к полету, можно предположить, что Волга, как естественная граница, не является существенным географическим барьером для расселения отмеченных видов, к тому же основная часть изученных колеоптерокомплексов обладает широкими типами ареалов, что существенно сглаживает различия в таксономическом составе между фаунами Правобережья и Заволжья Саратовской области. Однако есть и различия, например, для саратовского Заволжья характерна экологическая группа галофильных и эвригалинных видов, которые на территории Правобережья представлены в значительно меньшей степени, а также проникновение среднеазиатских элементов – так, для лимана Глубокий отмечены степные европейско-казахстанские виды: *Aeolosomus rossii* (Germar, 1844), *Bidessus nasutus* Sharp, 1887, *Haliplus maculatus* Motschulsky, 1860, *Helophorus kirgicus* Kniz, 1914, *Heterocerus parallelus* Gebler, 1830 более свойственные азиатской фауне. В то же время пока только на территории Правобережья отмечены представители семейств Sphaeriidae, Elmidae.

Глава 6. СОСТАВ И СТРУКТУРА КОМПЛЕКСОВ ЖЕСТКОКРЫЛЫХ МОДЕЛЬНЫХ УЧАСТКОВ ПРИБРЕЖНЫХ ЭКОТОННЫХ БИОТОПОВ РАЙОНА ИССЛЕДОВАНИЯ

По относительному обилию видов наиболее богато представлено семейство Hydrophilidae (30,4% от всего собранного материала). Гидрофилидам по представленности в сборах уступают семейства Dytiscidae (18,2%), Carabidae (13,0%), Staphylinidae (8,6%), Heteroceridae (6,1%), Hydraenidae (5,4%), Helophoridae (4,3%), Dryopidae (1,9%), Noteridae (1,7%), Gyrinidae (1,6%). Доля собранных особей, относящихся к видам из других семейств, не превышает 1,3%.

Доминирующими видами в прибрежных экотонных биотопах исследованных модельных участков, в общем, являются *Enochrus affinis* (7,1% от всей выборки) и *Heterocerus fenestratus* (5,0%). Оба представителя являются экологически пластичными и политопными видами, распространенными на всей территории Саратовской области. Субдоминантный статус по результатам сборов имеют *Bembidion octomaculatum* (4,3% от всего собранного материала), *Graptodytes bilineatus* (3,1%), *Berosus signaticollis* (3,0%), *Helochares obscurus* (2,9%), *Enochrus coarctatus* (2,9%), *Ochthebius minimus* (2,7%), *Bembidion articulatum* (2,3%), *Dytiscus tianschanicus* (2,2%), *Dryops auriculatus* (2,1%), обычными видами можно назвать *Cymbiodyta marginella* (1,7%), *Ochthebius marinus* (1,6%), *Berosus frontifoveatus* (1,4%), *B. luridus* (1,4%), *Cybister lateralimarginalis* (1,2%), *Gyrinus marinus* (1,2%), *Enochrus quadripunctatus* (1,2%), *E. bicolor* (1,1%), *Bidessus nasutus* (1,1%), *Hydrobius fuscipes* (1,1%), *Hygrotus mpressopunctatus* (1,1%), *Carpelimus obesus*, *C. bilineatus* и *C. lindrothi* (по 1,0%), *Philonthus quisquiliarius* (1,0%), *Cercyon marinus* (0,98%). Доля собранных особей других видов не превышает 0,75%.

Сравнительный анализ таксономического состава жесткокрылых, представленных на исследуемых модельных участках, показал, что наибольшими показателями сходства ($I_c = 0,44$) обладают фауны модельных участков №2 и №3. Для этих биотопов приводится 27 общих видов. Наименьшие показатели сходства наблюдаются между биотопами №3 и №4 ($I_c = 0,28$), при этом прослеживается обособление участка №4 за

счет практического отсутствия представителей рода *Enochrus* ssp., обычных в фаунах других модельных участков, а также присутствия видов семейства Hydrochidae, приуроченных к стоячим водоемам с обильной растительностью, и фитофагов рода *Vagous* ssp., которые не были встречены на модельных участках №1, №2 и №3.

Общими для всех изученных биотопов являются *Bembidion octomaculatum*, *Helochares obscurus*, *Heterocerus fenestratus*, *Hydrobius fuscipes*, *Hygrotus impressopunctatus*, *Peltodytes caesus*, *Philonthus quisquiliarius*.

При изучении влияния отдельных показателей на население водных и околотоводных жесткокрылых модельных участков в районе исследования было отмечено, что число видов и их относительное обилие положительно коррелируют со степенью зарастания макрофитами и водорослями ($\text{cor}_{x,y}=0,49$). Эти же параметры имеют отрицательную корреляцию с глубиной водного объекта ($\text{cor}_{x,y}=-0,91$) и удаленностью от берега ($\text{cor}_{x,y}=-0,93$) (табл. 2). Для сухопутных герпетобионтов и околотоводных детрито- и геобионтов также наблюдается отрицательная корреляция показателя удаленности от уреза воды ($\text{cor}_{x,y}=-0,98$).

Таблица 2

Зависимость числа видов и относительного обилия жесткокрылых от различных показателей

Показатель		Модельный участок			
		1	2	3	4
Удаленность от берега (вода), м	до 0,3	40/66,01	34/86,50	39/65,47	24/77,59
	от 0,3 до 1	37/33,99	10/13,50	25/34,53	5/22,41
Удаленность от берега (суша), м	до 0,3	38/78,10	28/82,56	14/73,91	22/76,67
	от 0,3 до 1	17/21,90	20/17,44	9/26,09	15/23,33
Глубина, м	до 0,3	41/92,71	36/76,50	35/56,05	25/74,14
	от 0,3 до 1	8/7,19	27/23,50	19/33,63	8/29,31
Степень зарастания макрофитами	0	45/59,30	20/21,50	–	–
	1	–	35/78,50	45/82,90	12/25,86
	2	–	–	–	23/74,14

Обозначения: 1 – оз. в пос. Лесной; 2 – пруд «Стекляшка»; 3 – лиман Глубокий, 4 – оз. Садок. В столбцах числитель – число видов, знаменатель – относительное обилие (%)

Из трех зон наибольшие показатели количества видов и относительного обилия во всех модельных участках приходятся на зону уреза воды (рис. 7), что можно объяснить её высокой продуктивностью как контурного биотопа, а также смешением видов из двух крайних зон – прибрежной зоны и зоны мелководья водного объекта.

На границе двух сред, непосредственно в водно-наземных биотопах, велико присутствие детритобионтов и геобионтов родов *Bledius*, *Carpelimus*, *Cercyon*, *Georissus*, *Sphaerius*, видов семейства Heterocheidae, а также плохо плавающих альгофитофагов семейств Hydraenidae, Helophoridae и большинства Hydrophilidae, за счет наличия в этих условиях кормовой базы этих представителей и формирования на мелководье оптимального гидрологического режима. При этом детритобионтные жуки образуют

отдельный экологический комплекс, так как они являются своеобразной переходной группировкой между чисто водными и наземными жесткокрылыми.

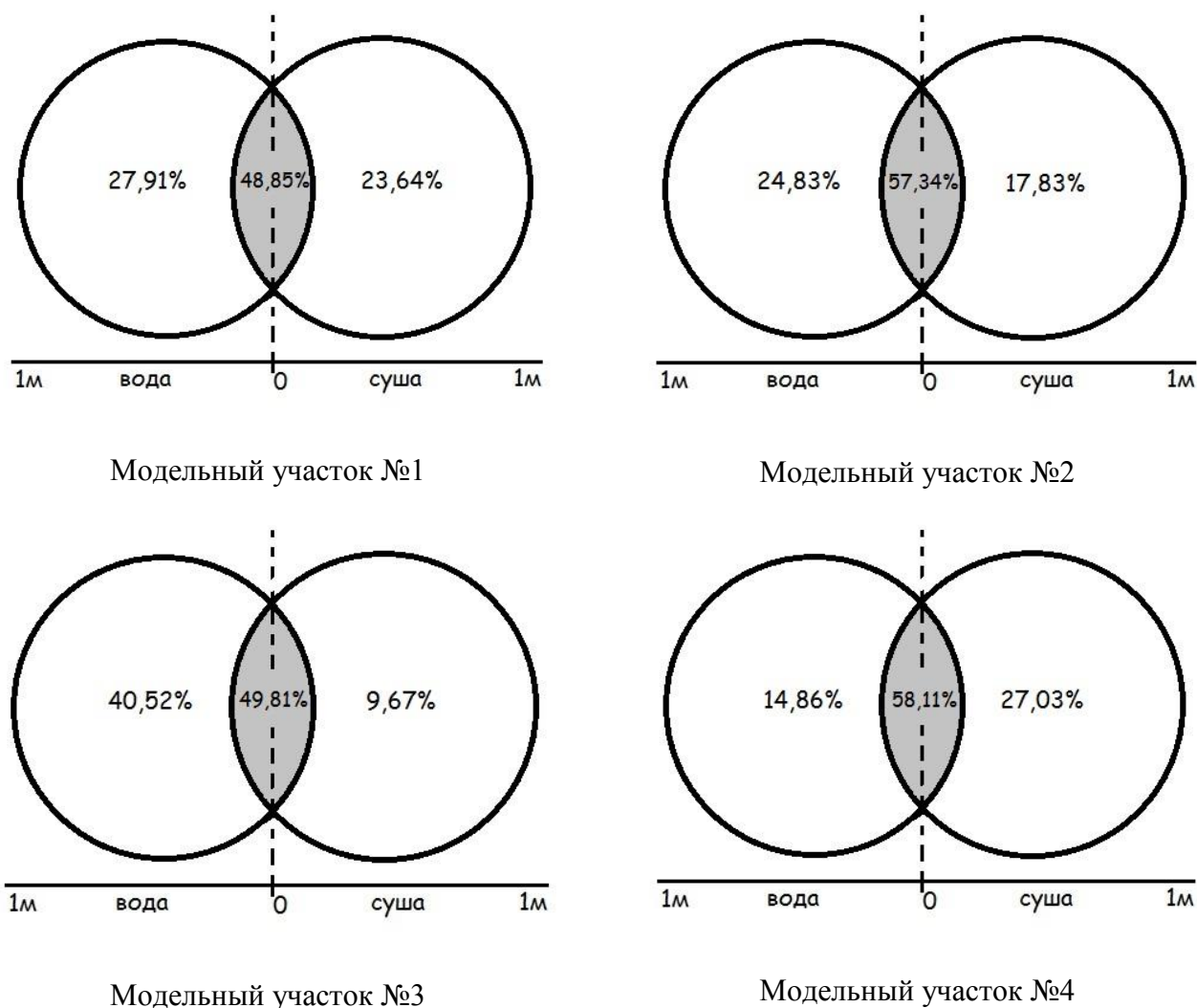


Рис. 7. Относительное обилие жесткокрылых насекомых модельных участков в разных зонах водно-наземных биотопов района исследования. Обозначения: 1 – озеро в пос. Лесной; 2 – пруд «Стекляшка»; 3 – лиман Глубокий, 4 – оз. Садок

Глава 7. ЗООГЕОГРАФИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ КОМПЛЕКСОВ ЖЕСТКОКРЫЛЫХ НАСЕКОМЫХ ПРИБРЕЖНЫХ ЭКОТОНОВ САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Среди основных выделенных типов ареалов – европейский, западно-палеарктический, европейско-сибирский, западно-центрально-палеарктический, транспалеарктический и голарктический – виды жесткокрылых распределились неравномерно. Наиболее богато представлены элементы фауны с широкими ареалами – западно-палеарктический (27,3%) и транспалеарктический (23%). Европейские виды, включающие средиземноморские и кавказские элементы, объединены в единую группу и составляют 19,5% от общего числа видов. Надо сказать, что сюда нами были включены виды, известные из Европы и Европейской России, ареалы которых изучены недостаточно (это Hydraenidae, некоторые Staphylinidae). Европейско-сибирский и западно-центрально-палеарктический тип ареала имеют 15,6% и 7,2% видов

соответственно. Голарктических видов отмечено 33, что составляет 7,9% от общего числа фауны водных и околоводных жесткокрылых района исследований. Единично представлены виды с мультирегиональным ареалом – *Rhantus suturalis* (MacLeay, 1825) (Dytiscidae) и космополиты – *Philonthus quisquiliarius* (Staphylinidae).

В целом в прибрежных экотонных биотопах Саратовской области среди жесткокрылых преобладают виды с широкими ареалами. Большинство из них относится к числу западно-палеарктических и транспалеарктических гидрофильных и мезо-гигрофильных видов. Происхождение части видов, очевидно, связано с более южными территориями, так как их современные ареалы охватывают преимущественно центрально-азиатскую область Палеарктики. Другая часть видов (мезофилы и единичные мезо-ксерофилы), заселяющая околоводные экотонные биотопы района исследования, встречается и в других типах биотопов, достаточно удалённых от воды, и также имеет широкие типы ареалов. Все это обосновывает довольно высокое таксономическое сходство прибрежных колеоптерофаун саратовского Правобережья и Заволжья.

ВЫВОДЫ

1. Состав комплекса жесткокрылых насекомых прибрежных экотонных Саратовской области характеризуется большим разнообразием и насчитывает 417 видов, относящихся к 3 подотрядам, 25 семействам и 138 родам. Из них 122 (29%) вида ранее не отмечались для территории Саратовской области. Наибольшее число обнаруженных видов принадлежат семействам Carabidae (103 вида, 25%), Dytiscidae (85 видов, 20%), Staphylinidae (73 вида, 18%), Hydrophilidae (39 видов, 9%), Chrysomelidae (23 вида, 6%), Haliplidae (13 видов, 3%) и Hydraenidae (12 видов, 3%).

2. В фауне жесткокрылых прибрежных биотопов преобладают четыре экологические группировки: настоящие водные жуки, амфибиотические жесткокрылые, полуводные жуки, факультативные водные жуки. Настоящие (41%) и факультативные (47%) водные жуки образуют основу водного и наземного комплексов колеоптерофауны околоводных экотонных биотопов. Полуводные жуки (5%) и амфибионты (7%) представлены в меньшей степени, однако именно они являются характерными и специфическими группами в зоне уреза воды.

3. Среди представителей полуводных и сближаемых с ними жесткокрылых выделено 4 жизненные формы: стратобионты-альгодетритофаги, гидробионты-альгодетритофаги, геобионты роющие, комменсалы водных млекопитающих.

4. Во всех типах прибрежных экотонных биотопов области по фактору увлажнения выделяются две относительно равные группы: во-первых – более тяготеющие к водной среде гидрофилы (40%) и гигрофилы (13%), во-вторых – наземные мезо-гигрофилы (36%) и мезофилы (11%), что обуславливает краевой эффект экотонных «вода–суша».

5. В трофическом плане среди видов фауны водных и околоводных жуков района исследований доминируют зоофаги (58%) за счет водных Aderphaga, Carabidae и Staphylinidae, однако наибольшее таксономическое разнообразие семейств (11 семейств, $H_r=0,07$) наблюдается в группе альгодетритофагов (24%). Фитофаги составляют 9% от общего числа видов, миксофитофаги – 7%.

6. На модельных участках водно-наземных биотопов района исследования доминантные виды представлены *Enochrus affinis* из семейства Hydrophilidae и *Heterocerus fenestratus* из семейства Heteroceridae.

7. Наибольшие показатели количества (49–75 видов) и относительного обилия видов (49–58%) отмечаются на модельных участках водно-наземных биотопов в зоне уреза воды.

8. Зоогеографическую основу комплексов жесткокрылых экотонных биотопов района исследований образуют виды с широкими западно-палеарктическими (27%) и транспалеарктическими (23%) ареалами. Европейско-сибирский и западно-центрально-палеарктический тип ареалов свойственен 16 и 7% видам соответственно. Голарктические виды составляют 8% от общего числа видов. Единично представлены космополитичные виды и виды с мультирегиональным ареалом.

СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ

* – публикации в печатных изданиях, рекомендованных Перечнем ВАК РФ

1. *Сажнев, А. С. Распространение жужелиц рода *Calosoma* в саратовском Правобережье / А. С. Сажнев // Поволжский экологический журнал. – Саратов, 2007. – № 4. – С. 348–352.
2. Ковалев, А. В. Интересные и новые для фауны Саратовской области находки жесткокрылых (Coleoptera) / Я. Н. Коваленко, И. В. Крюков, А. А. Марусов, Д. В. Потанин, А. С. Сажнев // Эверсманния. Энтомологические исследования в России и соседних регионах. – Тула, 2011. – Вып. 27–28. – С. 56–61.
3. *Сажнев, А. С. Georissidae (Coleoptera: Hydrophiloidea) – новое семейство околотовных жесткокрылых в фауне Саратовской области / А. С. Сажнев // Поволжский экологический журнал. – Саратов, 2012. – № 4. – С. 469–473.
4. *Сажнев, А. С. Видовой состав жесткокрылых (Insecta: Coleoptera) пограничной зоны «вода–суша» р. Медведицы Лысогорского района (Саратовская область) / А. С. Сажнев // Известия Саратовского университета. Новая серия. Серия Химия. Биология. Экология. – 2013. – Т. 13, вып. 1. – С. 76–78.
5. *Аникин, В. В. Экологические комплексы жесткокрылых (Insecta: Coleoptera) прибрежной зоны пойменных озер р. Медведицы (Саратовская область) / А. А. Назимова, А. С. Сажнев // Известия Саратовского университета. Новая серия. Серия Химия. Биология. Экология. – 2013. – Т. 13, вып. 1. – С. 97–102.
6. *Сажнев, А. С. Эколого-фаунистическая характеристика жесткокрылых (Insecta: Coleoptera) переходной зоны «вода–суша» пойменных озер р. Волги Энгельсского района Саратовской области / А. С. Сажнев // Известия Саратовского университета. Новая серия. Серия Химия. Биология. Экология. – 2013. – Т. 13, вып. 4. – С. 95–100.
7. *Литовкин, С. В. К познанию пилоусов (Coleoptera, Heteroceridae) Самарской, Саратовской, Ульяновской областей и Республики Татарстан / А. С. Сажнев, Д. А. Клёмин // Евразийский энтомологический журнал. – М., 2013. – Т. 12, №6. – С. 561–569.
8. *Сажнев, А. С. Эколого-фаунистическая характеристика прибрежных жесткокрылых (Insecta: Coleoptera) некоторых водоемов Саратовского Заволжья / А. С. Сажнев, В. В. Аникин // Известия Саратовского университета. Новая серия. Серия Химия. Биология. Экология. – 2014. – Т. 14, вып. 2. – С. 89–96.
9. Сажнев, А. С. Фауна жуков-водолюбов (Coleoptera, Hydrophilidae) прибрежных биотопов Саратовской области. Обзор видового состава семейства в регионе / А. С. Сажнев // Ломоносов-2012: XIX Междунар. конф. студентов, аспирантов и молодых ученых. Секция «Биология»: тезисы докладов. – М.: МАКС Пресс, 2012. – С. 126–127.
10. Сажнев, А. С. Семейство пилоусы (Coleoptera, Heteroceridae) – представители фауны околотовных жесткокрылых Саратовской области / А. С. Сажнев // Материалы XIV съезд РЭО. – СПб., 2012. – С. 385.
11. Назимова, А. А. Эколого-фаунистическая характеристика жесткокрылых (Coleoptera) прибрежной зоны пойменных озер долины р. Медведица в Саратовской области / А. А. Назимова, А. С. Сажнев // Материалы XIV съезд РЭО. – СПб., 2012. – С. 302.

12. Сажнев, А. С. Обзор жесткокрылых (Coleoptera) экотонов «вода – суша» Саратовской области. / А. С. Сажнев // Проблемы изучения краевых структур биоценозов: материалы 3-й Междунар. науч. конф. – Саратов: Изд-во Саратов. ун-та, 2012. – С. 194–197.
13. Сажнев, А. С. К фауне и экологии прибрежных жесткокрылых (Insecta, Coleoptera) национального парка «Хвалынский» / А. С. Сажнев // Энтومол. и паразитол. исследования в Поволжье. – Саратов: Изд-во Саратов. ун-та, 2012. – Вып. 10. – С. 63–66.
14. Литовкин, С. В. Дополнительные и обобщающие данные по распространению и экологии некоторых видов семейства Georissidae (Insecta, Coleoptera) в России и Казахстане / С. В. Литовкин, А. С. Сажнев // Энтومол. и паразитол. исследования в Поволжье. – Саратов: Изд-во Саратов. ун-та, 2012. – Вып. 10. – С. 66–69.
15. Сажнев, А. С. Жуки-пилоусы (Coleoptera: Heteroceridae), как представители энтомофауны маргинальных экотонов Саратовской области / А. С. Сажнев // Ломоносов-2013: XX Междунар. конф. студентов, аспирантов и молодых ученых. Секция «Биология»: тезисы докладов. – М.: МАКС Пресс, 2013. – С. 125–126.
16. Сажнев, А. С. Эколого-фаунистический анализ жесткокрылых семейства Heteroceridae (Coleoptera) Саратовской области / А. С. Сажнев // Исследования молодых ученых в биологии и экологии: сб. науч. тр. – Саратов: Изд-во Саратов. ун-та, 2013. – Вып. 11. – С. 95–97.
17. Сажнев, А. С. К фауне жуков-пилоусов (Coleoptera: Heteroceridae) Среднего и Нижнего Поволжья / А. С. Сажнев // Гидробиология в России и сопредельных странах: материалы V Всерос. симпозиума по амфибиотическим и водным насекомым. – Ярославль: Филигрань, 2013. – С. 161–165.
18. Сажнев, А. С. К фауне и экологии прибрежных жесткокрылых (Coleoptera) Национального парка «Хвалынский». II / А. С. Сажнев // Энтومол. и паразитол. исследования в Поволжье: сб. науч. тр. – Саратов: Изд-во Саратов. ун-та, 2014. – Вып. 11. – С. 101–103.
19. Сажнев, А. С. Дополнения к фауне водных жесткокрылых подотряда Adepnaga Саратовской области / А. С. Сажнев // Энтومол. и паразитол. исследования в Поволжье: сб. науч. тр. – Саратов: Изд-во Саратов. ун-та, 2014. – Вып. 11. – С. 142–143.