

На правах рукописи



Мамаев Виталий Игоревич

**ЖЕСТКОКРЫЛЫЕ (INSECTA: COLEOPTERA) В СОСТАВЕ ФАУНЫ
ВОДНЫХ И АМФИБИОТИЧЕСКИХ НАСЕКОМЫХ ПОВЕРХНОСТНЫХ
ВОД РЕСПУБЛИКИ СЕВЕРНАЯ ОСЕТИЯ-АЛАНИЯ: ЭКОЛОГИЯ,
РАСПРОСТРАНЕНИЕ, БИОРЕСУРСНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ**

Специальность 1.5.20 – биологические ресурсы

Автореферат

диссертации на соискание учёной степени

кандидата биологических наук

Владикавказ

2021

Работа выполнена на базе Музейного комплекса Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Горский государственный аграрный университет»

Научный руководитель: **Черчесова Сусанна Константиновна**, доктор биологических наук, профессор, Почетный работник в сфере высшего образования РФ, заведующий кафедрой зоологии и биоэкологии ФГБОУ ВО «СОГУ им. К.Л. Хетагурова».

Официальные оппоненты: **Голуб Виктор Борисович**, доктор биологических наук, профессор, заведующий кафедрой зоологии и паразитологии ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет», г. Воронеж.

Шохин Игорь Владимирович, кандидат биологических наук, ведущий научный сотрудник ФГБУН «Федеральный исследовательский центр Южный научный центр РАН», г. Ростов-на-Дону.

Ведущая организация: ФГБУН «Тувинский институт комплексного освоения природных ресурсов Сибирского Отделения РАН», г. Кызыл.

Защита диссертации состоится **24 декабря 2021** г. в 10 часов на заседании диссертационного совета **35.2.009.01** при ФГБОУ ВО «Горский государственный аграрный университет» по адресу: 362040, г. Владикавказ, ул. Кирова, д.37, Горский ГАУ, зал заседаний Ученого совета.

E-mail: ggaubiores@mail.ru

С диссертацией и авторефератом можно ознакомиться в библиотеке ФГБОУ ВО «Горский государственный аграрный университет» и на официальном сайте www.gorskigau.com.

Текст объявления о защите диссертации и автореферат диссертации отправлены для размещения на сайте Высшей аттестационной комиссии при Минобрнауки России: <http://vak3.ed.gov.ru>. 23 октября 2021 г.

Автореферат разослан « » ноября 2021 г.

Ученый секретарь диссертационного совета,
кандидат биологических наук, доцент

Гревцова Светлана Алексеевна

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность и степень изученности. Важное место в изучении природы занимают эколого-фаунистические исследования, в том числе исследования водных экосистем, важной неотъемлемой частью которых являются беспозвоночные организмы.

Как неоднократно отмечалось ранее (Флинт, 2004), все известные науке виды животных имеют потенциальную ценность для человека, в связи с чем затруднительно предсказать, какие именно из них станут со временем полезными или даже незаменимыми. Практика показывает, что возможные пути использования разных представителей животного мира в ближайшем будущем настолько непредсказуемы, что нельзя пренебрегать изучением значения и биоресурсного потенциала ни одного из них.

Видное место среди водных и амфибиотических беспозвоночных занимают жесткокрылые – важнейший, в связи с их разнообразием и многочисленностью, компонент многих трофических цепей водных и околоводных биотопов. Часть из них питается растениями и детритом, другие же являются хищниками. Пищей при этом им могут служить моллюски, ракообразные, амфибии. Некоторые водные хищные жесткокрылые питаются икринками и молодью рыб – объектов рыболовства и рыбоводства, нанося вред хозяйственной деятельности человека. Ряд жуков может напрямую и не вредят рыбам в водоёме, но составляют им конкуренцию за пищевые ресурсы (Березина Н.А., 1951, 1958, 1968).

Сами же водные жуки могут являться частью рациона для многих других организмов: насекомых, рыб, амфибий, водоплавающих и околоводных птиц, являясь при этом важным биологическим ресурсом. На личинок плавунцов, например, охотятся личинки стрекоз. Водными жесткокрылыми питаются и различные рыбы (например, щуки, сомы, окуни, караси, сазаны, хариус, семга, сиг (Захаренко, 1962; Роговцева; 2000)).

У многих видов птиц, связанных с водой, плавунцы могут составлять значимую часть рациона. Остатки жуков находят и в кишечниках амфибий и рептилий (Шаповалов, Ярошенко, 2006). Питаются ими и млекопитающие, например, еноты и выдры (Miller K.V. & Bergsten J. 2016). Есть даже примеры употребления крупных плавунцов человеком в странах юго-восточной Азии.

Ряд плавунцов являются промежуточными хозяевами различных круглых и плоских паразитических червей, например, трематод и скребней рода *Pompharichus* – опасных кишечных паразитов рыб, наносящих существенный вред рыбоводству (Положенцев, Негробов, 1967, Потемкина 1953).

Водные жуки обитают как в текучих водоёмах, обильно распространенных на территории всего Центрального Кавказа, так и в разнообразных стоячих водоёмах различного генезиса: от небольших временных луж, сезонных водоёмов, заводей рек, прудов, до озёр и сфагновых болот. Отдельные группы жуков обитают в экологических экстремумах, горных озёрах и холодноводных реках с высокой скоростью течения, термальных и сероводородных источниках. Различные группы жуков предпочитают водоёмы с разной чистотой, поэтому их

можно использовать в качестве животных биоиндикаторов (Брехов, Федоров, 2002; Шаповалов, 2007; Прокин, 2008).

Северная Осетия отличается разнообразием природно-климатических условий, составу флоры и фауны. Изучение фауны водных насекомых, в том числе и жесткокрылых, является частью биологического мониторинга водных экосистем. Комплексные исследования в Северной Осетии водных беспозвоночных начались в начале XX века под руководством Давида Абрамовича Тарноградского. Его исследования были связаны с изучением малярии и ряда опаснейших паразитов, а также простейших животных (Тарноградский, 1932-1933, 1947, 1948, 1957). В дальнейшем исследованиями гидробионтов в Осетии занимались Корноухова И.И., Черчесова С.К. и ряд их учеников. Но основное направление их исследований было связано с такими группами, как ручейники, подёнки и веснянки (Корноухова, 1999, Черчесова, 2004).

По обобщенным данным с территории Северного Кавказа указывается 238 видов водных жесткокрылых (Шаповалов, 2020). Наиболее изучены водные жесткокрылые Северо-Западного Кавказа (Шаповалов, 2011, 2012; Шаповалов, Шохин, 2007; Шаповалов, Хирьянов, 2014; Sharovalov et al., 2015 и др). В отдельных работах затронуты вопросы биоразнообразия водных жесткокрылых в Республике Карачаево-Черкессия (Брехов, 2007а, 2007б, 2009), Республике Кабардино-Балкария (Хатухов, Львов, Якимов, 1999, 2000, 2004, 2005; Львов, Хатухов, 2005, 2006, 2007, Корноухова, Львов, 2013) и Республике Дагестан (Brekhov et al., 2013; Брехов, Ильина, 2016 и др.). В целом фауне водных жесткокрылых юга России по некоторым группам посвящены работы Брехова О.Г. (Брехов, 2012, 2013, 2014). Сведения же по водным жукам с территории Центрального Кавказа крайне отрывочны (Зайцев, 1946; Шатровский, 1985, Тарноградский, 1948), а фауна таких субъектов РФ как Чечня и Ингушетия практически не изучена.

В связи с этим нами были предприняты шаги для изучения фауны водных жесткокрылых Северной Осетии. В соответствии с вышеизложенным, **целью** нашего исследования является эколого-фаунистический анализ жесткокрылых пресноводных экосистем Северной Осетии, как важного компонента трофических сетей.

Задачи исследования:

1. Выявить фауну жесткокрылых в составе водных и амфибиотических насекомых бассейна реки Терек в пределах Республики Северной Осетия-Алания;
2. Провести анализ биотопического распределения и распространения жуков по различным природно-климатическим зонам Северной Осетии;
3. Сравнить видовой состав жесткокрылых РСО-Алания с фауной жесткокрылых других регионов Северного Кавказа;
4. Проанализировать трофические связи, значение и биоресурсный потенциал жесткокрылых в пресноводных экосистемах Северной Осетии;
5. Выявить редкие виды водных жесткокрылых Северной Осетии для внесения в Красную книгу республики.

Научная новизна, теоретическая и практическая значимость работы.

Впервые проведены широкомасштабные исследования фауны жесткокрылых пресноводных водоемов и водотоков Северной Осетии, установлена структура и видовой состав сообществ водных жуков, выявлены трофические цепи, проведен анализ биотопического распределения колеоптерофауны, проведен анализ сродства фаун регионов Северного Кавказа; выявлено практическое значение жуков в пресноводных сообществах, в том числе, биоресурсное значение колеоптерофауны в составе водных и амфибиотических насекомых. Впервые установлен видовой список водных жуков Северной Осетии, объединяющий 11 семейств, 39 родов и 88 видов; составлен аннотированный список видов, впервые приводятся авторские карты распространения водных жуков; 33 вида жуков впервые указаны для изучаемой территории. Выявлено наибольшее видовое разнообразие водных жуков на территории ООПТ «Тарское болото».

Материалы исследований рекомендованы для проведения занятий по спецкурсам «Фауна пресных вод», «Гидробиология»; подготовлены очерки по 7 видам редких жуков, рекомендованных для включения в очередное издание Красной книги РСО-Алании.

Методология и методы исследования.

Сбор насекомых проводился водным энтомологическим сачком стандартными методами (кошения и взмучивания (Рындевич, 2004)). Собранный материал впоследствии определялся в лаборатории с использованием лабораторного оборудования и соответствующей литературы (Цалолихин, 2001, Рындевич 2004), с составлением энтомологической коллекции.

Положения, выносимые на защиту:

1. Влияние природно-климатических условий региона на формирование видового состава жесткокрылых в составе фауны водных и амфибиотических насекомых (Insecta: Coleoptera, Heteroptera, Ephemeroptera, Plecoptera, Trichoptera, Odonata).

2. Особенности распространения жесткокрылых в составе водной и амфибионтной фаун обусловлены разнообразием экологических ниш и типом водоема.

3. Водные жесткокрылые имеют важное биоресурсное и практическое значение, являясь многочисленным компонентом большинства трофических цепей водных и околоводных биотопов.

4. Определен перечень представителей отряда жесткокрылых, имеющих важное природоохранное значение для региона, это виды-маркеры определенных зооценозов, охрана которых позволяет поддерживать оптимальные условия для поддержания фауны исследуемых экосистем в целом.

Степень достоверности полученных результатов обусловлена большим объемом материала, собранного в ходе маршрутных исследований водоемов Северной Осетии: сбор и определение гидробионтов проводились с использованием общепринятых гидробиологических методик; для определения использовались соответствующие определительные пособия; материал подтвержден ведущими специалистами по данной группе.

Апробация: результаты представлены на конференциях, научных семинарах и съездах всероссийского, международного и регионального уровня: Владикавказ (2015–2021 гг.); Москва (РУДН, 2017, 2019); Новосибирск (2017); Тамбов (2017); Минск-Нарочь (2016); Vladivostok (2016); (Майкоп, 2015).

Публикации: опубликовано 17 работ, из них в журналах, рекомендованных ВАК РФ (3), Scopus (1).

Структура и объём работы. Диссертация написана на 163 страницах и состоит из введения, заключения, списка литературы, приложения и 6-ти глав. В работе имеется 127 рисунков, среди которых оригинальные карты, диаграммы и фотографии. Список литературы включает 155 источников, из них 35 на иностранных языках.

Личный вклад автора. Сбор, обработка, интерпретация полученных данных, подготовка основных публикаций, составленный картографический материал принадлежит лично автору.

Благодарности. Автор выражает искреннюю благодарность научному руководителю д.б.н., профессору кафедры зоологии и биоэкологии СОГУ С.К. Черчесовой; д.б.н. М.И. Шаповалову и заведующему музея ГГАУ А.К. Бекоеву за ценные советы и помощь на всех этапах работы, особенно в определении материала, а также моему другу А.Н. Ваниеву за помощь в сборе материала.

ГЛАВА 1. ФИЗИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СЕВЕРНОЙ-ОСЕТИИ

В главе приводится физико-географическая характеристика Северной Осетии, в частности рассмотрены такие вопросы, как палеогеография территории, её физико-географическое районирование, орографическая схема, гидрографическая сеть, климат, почвы и растительный мир. Все это показывает, что исследуемая территория отличается разнообразием природно-климатических зон и богата водными ресурсами различного генеза, что благоприятствует разнообразию жесткокрылых в составе фауны водных и амфибиотических насекомых. При составлении физико-географической характеристики были использованы различные литературные источники (Гвоздецкий, 1954, Ажгирей, 1976, Будун, 1989, Природные ресурсы Республики Северная Осетия-Алания, в 18 т., отв. ред. В.С. Вагин), а также результаты собственных наблюдений, полученных нами в ходе полевых исследований в бассейне реки Терек в пределах Республики Северная Осетия -Алания в период 2015 - 2021 гг.

ГЛАВА 2. ГИДРОБИОЛОГИЧЕСКАЯ ИЗУЧЕННОСТЬ СЕВЕРНОЙ ОСЕТИИ

В главе приводится краткая история гидробиологических исследований в Северной Осетии, сделан обзор работ по фауне водных и амфибиотических насекомых Северной Осетии. Так же сделан обзор работ по водным жесткокрылым Северного Кавказа. Гидробиологические исследования начались

с работ Тарноградского Д.А. (Тарноградский, 1933, 1947, 1948; Тарноградский, Попов, 1947).

Впоследствии фундаментальными исследованиями фауны водных и амфибиотических насекомых занимались Корноухова И.И., Жильцова Л.А., Черчесова С.К. и ряд их учеников (Корноухова 1999; Черчесова, 2003, 2004; Жильцова, 1956-2013; Черчесова, Жильцова, 2013; Бекоев, Черчесова, 2020 и др.).

Есть ряд исследователей, работы которых посвящены водным жесткокрылым Северного Кавказа (Брехов, 2007, Brekhov et al., 2013; Брехов, Ильина, 2016; Хатухов, Львов, Якимов, 1999, 2000, 2004, 2005; Львов, Хатухов, 2005, 2006, 2007; Шаповалов, Ярошенко, 2004, 2008; Шаповалов, 2005, 2007, 2011; Шаповалов и др., 2008, 2012, 2017; Шаповалов, Хирьянов, 2014).

Обзор показывает, что на момент начала наших исследований (2015 год) фауна водных жесткокрылых была хуже изучена (по сравнению с такими группами как поденки, веснянки и ручейники) и в литературных источниках указывалось для Северной Осетии 47 видов.

ГЛАВА 3. МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Сбор материала проводился нами с 2015 по 2021 годы. За этот срок собрано более 5000 экземпляров имаго и 2000 личинок водных и амфибионтных насекомых разных систематических групп.

За период исследования материал собран более чем в 130 географических точках, приуроченных к различным высотным зонам: предгорно-равнинная, горно-лесная и горная, охватывающим высоты от 310 м. над ур.м. до 2050 м над ур.м. Наиболее важные места сборов, в виде обобщенных локалитетов, представлены на рисунке 1.

При сборе водной и амфибионтной фауны применялись стандартные методики (Тарноградский Д.А., 1933; Жадин В.И., 1956; Лепнева С.Г., 1964, 1966). В частности, сбор водных жесткокрылых проводился методами кошения сачком и взмучивания (Рындевич, 2004), так же использовался метод ручного сбора с поверхности камней и растительности в водоёмах.

Разбор материала проводился на базе зоологического музея ГГАУ, кафедры зоологии и биоэкологии факультета химии, биологии и биотехнологии СОГУ и лаборатории биоэкологического мониторинга беспозвоночных животных Адыгеи НИИ комплексных проблем АГУ.

Определение видовой принадлежности проводилось с использованием соответствующей литературы (Цалолихин, 2001, Рындевич 2004). Правильность определения видов водных жесткокрылых проверена д.б.н. Шаповаловым Максимом Игоревичем (АГУ, Майкоп).

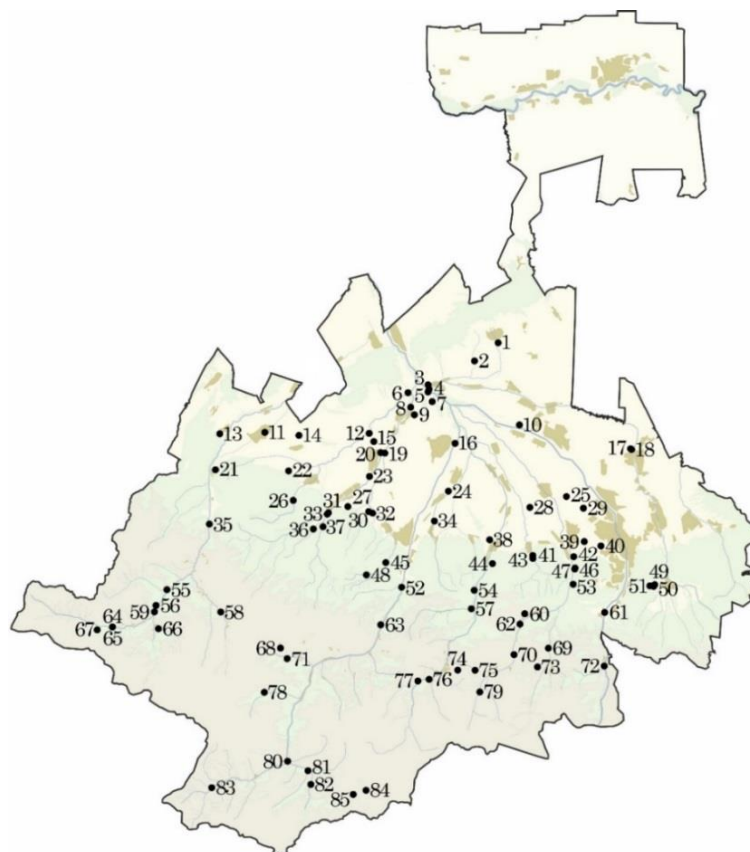


Рисунок 1. Точки сбора материала

На территории Северной Осетии выделены природные зоны (рисунок 2), из которых нами исследовались предгорно-равнинная, горно-лесная и горная зоны, которые включают в себя 80 % площади Северной Осетии. Материал исследован с 85 обобщённых локалитетов, из которых на территории предгорно-равнинной зоны 36, горно-лесной зоны – 22, и горной – 27.

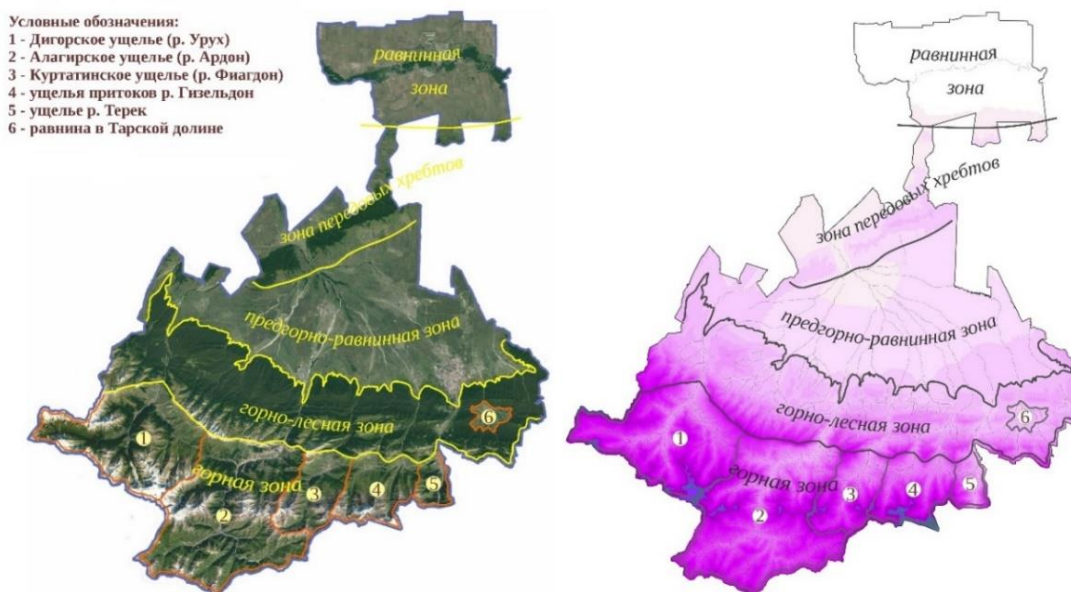


Рис. 2. Районирование на спутниковой (Google maps) и рельефной картах.

В Северной Осетии, как и везде в современном мире, сильное антропогенное воздействие на природу, в том числе и на водные ресурсы. В

работе приводится пример пагубного влияния человека на природу на примере ООПТ «Тарское болото». Это торфяное болото расположено в горно-лесной зоне на западной части Тарской долины. С 2016г. фауна этого уникального памятника природы находится под угрозой из-за сельскохозяйственной деятельности. Как показали наши исследования, на территории данного памятника самое большое видовое разнообразие водных жесткокрылых.



Рис. 3. Спутниковый снимок (Google) и карта схема Тарского болота: в верхнем правом углу памятника видно вспаханное поле.

Таким образом, в ходе наших исследований сбор материала проводился с различных водоёмов предгорно-равнинной, горно-лесной и горной зон, как текущих (реки, ручьи, каналы), так и разнообразных стоячих водоёмов (начиная от небольших временных луж, сезонных водоёмов, заводей рек, до прудов, озёр и сфагновых болот).

ГЛАВА 4. ЭКОЛОГО-ФАУНИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ВОДНЫХ ЖЕСТКОКРЫЛЫХ В СОСТАВЕ ФАУНЫ ВОДНЫХ И АМФИБИОТИЧЕСКИХ НАСЕКОМЫХ

Фауна водных жесткокрылых Северной Осетии представлена 88 видами жуков, относящихся к 11 семействам и 39 родам. Диаграмма распределения видов по семействам показана на рисунке 4.

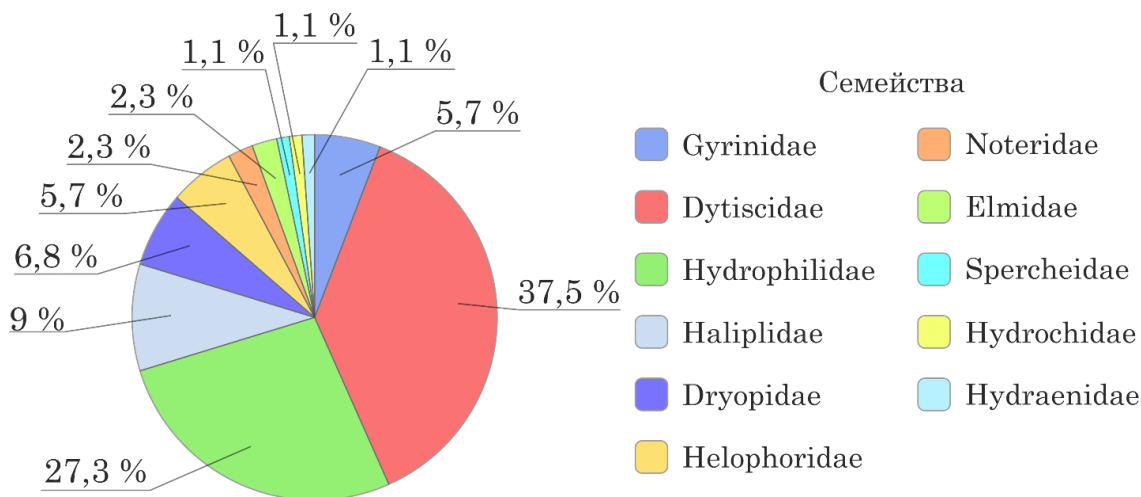


Рисунок 4. Диаграмма распределения видов водных жуков по семействам.

Учитывая данные как своих исследований, так и других исследователей водоёмов Северной Осетии, можно проанализировать, какое место водные жуки занимают в составе водных и амфибиотических насекомых. Фауна ручейников представлена 72 видами (13 сем., 34 рода), веснянок – 41 вид (7 сем., 13 родов), подёнок – 37 видами (10 сем., 16 родов), двукрылых – 74 видами (13 сем., 53 рода), клопов – 16 видами (8 сем., 9 родов), стрекоз – 16 видами (5 сем., 7 родов).

Таким образом, видовой состав водных и амфибиотических насекомых представлен 344 видами из 67 семейств и 171 рода. На рисунке 5 показана диаграмма распределения водных и амфибиотических насекомых по отрядам.

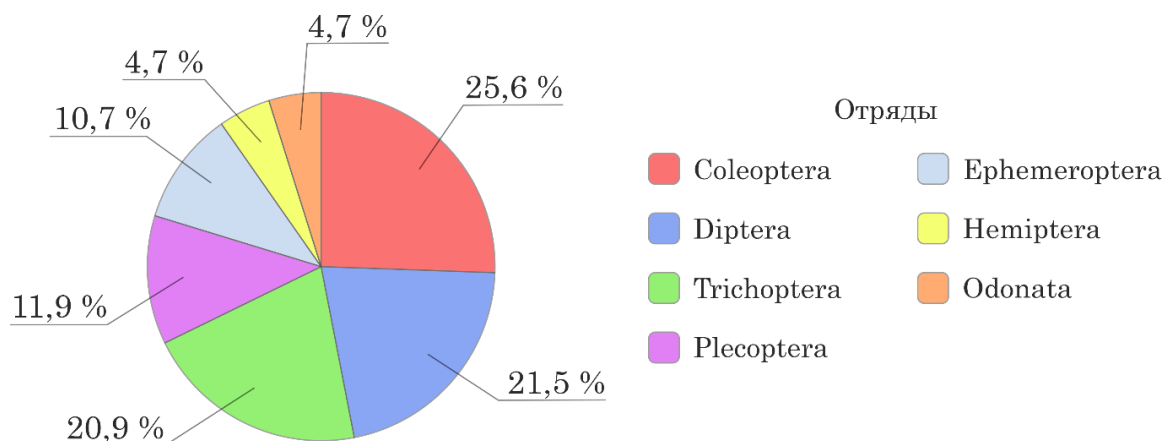


Рисунок 5. Диаграмма распределения видов водных и амфибиотических насекомых по отрядам.

Как видно из диаграммы, больше всего насекомых приходится на отряд жесткокрылых (Coleoptera) - 25,6%. Второй по численности отряд двукрылые (Diptera), составляют 21,5 % видов; ручейники (Trichoptera) составляют 20,9%, веснянки (Plecoptera) – 11,9 %, подёнки (Ephemeroptera)– 10,7 %. Меньше всего видов в отрядах стрекоз (Odonata) и полужесткокрылых (Hemiptera), по 4,7%. Стоит учесть, что последние два отряда менее изучены на данный момент.

Таким образом, водные жесткокрылые – самая разнообразная по количеству видов группа, но не по численности в водоёмах.

4.1. Состав фауны жесткокрылых водоёмов Северной Осетии

В результате наших исследований нами найден 61 вид водных жесткокрылых, 33 вида из которых указываются нами для Северной Осетии впервые. В литературных источниках указывается 57 видов, из которых нами найден 31 вид. С учётом этих данных и литературных источников фауна водных жесткокрылых Северной Осетии представлена 88 видами жуков, относящихся к 11 семействам и 39 родам. Список представлен в таблице 2.

Таблица 2 - Видовой состав водных жесткокрылых Северной Осетии

Род	Вид
Сем. Gyridae (Вертячки)	
<i>Aulonogyrus</i> Motschulsky, 1853	1. <i>A. concinnus</i> (Klug, 1834)
<i>Gyrinus</i> Müller, 1764	2. <i>G. (Gyrinus) colymbus</i> Erichson, 1837

	3. <i>G. (Gyrinus) distinctus</i> Aubé, 1838
	4. <i>G. (Gyrinus) substriatus</i> Stephens, 1828
<i>Orectochilus</i> Dejean, 1833	5. <i>O. (Orectochilus) villosus villosus</i> (O.F. Müller, 1776)
Сем. Dytiscidae (Плавунцы)	
<i>Acilius</i> Leach, 1817 (Полоскуны)	6. <i>A. sulcatus</i> (Linnaeus, 1758)
<i>Agabus</i> Leach, 1817	7. <i>A. (Acatodes) amoenus amoenus</i> (Solsky, 1874)
	8. <i>A. (Acatodes) congener</i> (Thunberg, 1794)
	9. <i>A. (Gaurodytes) biguttatus</i> (Olivier, 1795)
	10. <i>A. (Gaurodytes) bipustulatus</i> (Linnaeus, 1767)
	11. <i>A. (Gaurodytes) conspersus</i> (Marsham, 1802)
	12. <i>A. (Gaurodytes) glacialis</i> (Hochhuth, 1846)
<i>Cybister</i> Curtis, 1827	13. <i>A. (Gaurodytes) nebulosus</i> (Forster, 1771)
	14. <i>C. lateralimarginalis lateralimarginalis</i> (Degeer, 1774)
<i>Dytiscus</i> Linnaeus, 1758	15. <i>D. marginalis marginalis</i> Linnaeus, 1758
<i>Graphoderus</i> Dejean, 1833	16. <i>G. cinereus</i> (Linnaeus, 1758)
<i>Hydaticus</i> Leach, 1817	17. <i>H. (Prodaticus) grammicus</i> (Germar, 1830)
<i>Hydroglyphus</i> Motschulsky, 1853	18. <i>H. geminus</i> (Fabricius, 1792)
<i>Hydroporus</i> Clairville, 1806	19. <i>H. jacobsoni</i> Zaitzev, 1927
	20. <i>H. marginatus</i> (Duftschmidt, 1805)
	21. <i>H. nigellus</i> (Mannerheim, 1853)
	22. <i>H. palustris</i> (Linnaeus, 1761)
	23. <i>H. planus</i> (Fabricius, 1781)
	24. <i>H. tessellatus</i> (Drapiez, 1819)
<i>Hydrovatus</i> Motschulsky, 1853	25. <i>H. transgrediens</i> (Gschwendtner, 1923)
	26. <i>H. cuspidatus</i> (Kunze, 1818)
<i>Hygrotus</i> Stephens, 1828	27. <i>H. (Hygrotus) inaequalis</i> (Fabricius, 1777)
<i>Hyphydrus</i> Illiger, 1802	28. <i>H. ovatus</i> (Linnaeus, 1761)
<i>Ilybius</i> Erichson, 1832	29. <i>I. fuliginosus</i> (Fabricius, 1792)
	30. <i>I. subaeneus</i> Erichson, 1837
<i>Laccophilus</i> Leach, 1815	31. <i>L. hyalinus</i> (De Geer, 1774)
	32. <i>L. minutus</i> (Linné, 1758)
	33. <i>L. poecilus</i> Klug, 1834
<i>Nebrioporus</i> Regimbart, 1906	34. <i>N. airumlus</i> (Kolenati, 1845)
<i>Oreodytes</i> Seidlitz, 1887	35. <i>O. davisii</i> (Curtis, 1831)
<i>Platambus</i> Thomson, 1859	36. <i>P. lunulatus</i> (Steven, 1829)
	37. <i>P. maculatus</i> (Linnaeus, 1758)
<i>Rhantus</i> Dejean, 1833	38. <i>R. suturalis</i> MacLeay, 1825
Сем. Hydrophilidae (Водолюбы)	
<i>Anacaena</i> Thomson, 1859	39. <i>A. limbata</i> (Fabricius, 1792)
	40. <i>A. lutescens</i> (Stephens, 1829)
	41. <i>A. globulus</i> (Paykull, 1798)
<i>Berosus</i> Leach, 1817	42. <i>B. (Berosus) luridus</i> (Linné, 1760)
	43. <i>B. (Berosus) signaticollis</i> (Charpentier, 1825)
	44. <i>B. spinosus</i> (Steven, 1878)
<i>Chaetarthria</i> Stephens, 1835	45. <i>C. seminulum</i> (Herbst, 1797)
<i>Coelostoma</i> Brulle, 1835	46. <i>C. orbiculare</i> (Fabricius, 1775)
<i>Enochrus</i> Thomson, 1859	47. <i>E. (Enochrus) melanocephalus</i> (Olivier, 1792)
	48. <i>E. (Lumetus) fuscipennis</i> (Thomson, 1884)
	49. <i>E. (Lumetus) quadripunctatus</i> (Herbst, 1797)

	50. <i>E. (Methydus) affinis</i> (Thunberg, 1794)
	51. <i>E. (Methydus) coarctatus</i> (Gredler, 1863)
	52. <i>E. (Methydus) nigritus</i> (Sharp, 1873)
<i>Helochares</i> Mulsant, 1844	53. <i>H. obscurus</i> (O.F.Müller, 1776)
<i>Hydrobius</i> Leach, 1815	54. <i>H. fuscipes</i> (Linnaeus, 1758)
<i>Hydrochara</i> Berthold, 1827	55. <i>H. dichroma</i> (Fairmaire, 1892)
	56. <i>H. flavipes</i> (Steven, 1808)
<i>Laccobius</i> Erichson, 1837	57. <i>L. (Dimorpholaccobius) bipunctatus</i> (Fabricius, 1775)
	58. <i>L. (Dimorpholaccobius) scutellaris</i> (Motschulsky, 1855)
	59. <i>L. (Dimorpholaccobius) simulatrix</i> d'Orchymont, 1932
	60. <i>L. (Dimorpholaccobius) striatulus</i> (Fabricius, 1801)
	61. <i>L. (Dimorpholaccobius) syriacus</i> Guillebeau, 1896
	62. <i>L. (Microlaccobius) gracilis gracilis</i> Motschulsky, 1855
Сем. Haliplidae (Плавунчики)	
<i>Haliplus</i> Latreille, 1802	63. <i>H. (Haliplidius) obliquus</i> (Fabricius, 1787)
	64. <i>H. (Haliplus) fluviatilis</i> Aube, 1836
	65. <i>H. (Haliplus) heydeni</i> Wehncke, 1875
	66. <i>H. (Haliplus) ruficollis</i> (De Geer, 1774)
	67. <i>H. (Liaphlus) flavicollis</i> Sturm, 1834
	68. <i>H. (Liaphlus) fulvus</i> (Fabricius, 1801)
	69. <i>H. (Neohalipus) lineatocollis</i> (Marsham, 1802)
<i>Peltodytes</i> Régimbart, 1879	70. <i>P. caesus</i> (Duftschmid, 1805)
Сем. Noteridae (Нырялки, или Толстоусы)	
<i>Noterus</i> Clairville, 1806	71. <i>N. clavicornis</i> (De Geer, 1774)
	72. <i>N. crassicornis</i> (O.F.Müller, 1776)
Сем. Helophoridae (Морщинники)	
<i>Helophorus</i> Fabricius, 1775	73. <i>H. brevipalpis brevipalpis</i> Bedel, 1881
	74. <i>H. discrepans</i> Rey, 1885
	75. <i>H. faustianus</i> Sharp, 1916
	76. <i>H. maculatus</i> (Motschulsky, 1860)
	77. <i>H. obscurus</i> Mulsant, 1844
Сем. Hydrochidae (Влаголюбы)	
<i>Hydrochus</i> Leach, 1817	78. <i>H. ignicollis</i> Motschulsky, 1860
Сем. Spercheidae (Сперхеиды)	
<i>Spercheus</i> Kugelann, 1798	79. <i>S. emarginatus</i> (Schaller, 1783)
Сем. Dryopidae (Прицепыши)	
<i>Dryops</i> Olivier, 1791	80. <i>D. caspius</i> (Menetries, 1832)
	81. <i>D. lutulentus</i> (Erichson, 1847)
	82. <i>D. nitidulus</i> (Heer, 1841)
	83. <i>D. similaris</i> (Bollow, 1936)
	84. <i>D. striatopunctatus</i> (Heer, 1841)
	85. <i>D. viennensis</i> (Laporte, 1840)
Сем. Elmidae (Речники)	
<i>Limnius</i> Illiger, 1802	86. <i>L. opacus opacus</i> (Müller, 1806)
<i>Stenelmis</i> Dufour, 1835	87. <i>S. puberula</i> Reitter, 1887
Сем. Hydraenidae (Водобродки)	
<i>Ochthebius</i> Leach, 1815	88. <i>O. (Ochthebius) caucasicus</i> (Kuwert, 1887)

4.2. Аннотированный список водных жесткокрылых

В ходе исследований в водоёмах Северной Осетии нами собран 61 вид (10 семейств, 37 родов) водных жесткокрылых, для каждого вида впервые приводится карта-схема распространения вида по высоте над уровнем моря, приводятся точки находок, даты сбора и количество определенных особей.

4.3. Сравнительный анализ распределения водных жесткокрылых по зонам и биотопам

В результате анализа распределения водных жесткокрылых по зонам и биотопам выявлено, что из 88 видов: а) 53 вида отмечены только в стоячих водоёмах, 9 видов - только в текущих, и 15 видов найдены в обоих типах; б) 59 видов отмечены в предгорно-равнинной зоне, 16 видов в горно-лесной, 31 вид – в горной; 12 видов из литературных источников с неопределенной локацией. Распределение по типу водоёма показано на рисунке 6, а по природно-климатическим зонам на рисунке 7. Коэффициенты сходства Жаккара (K_j) между зонами представлены ниже в таблице 2.

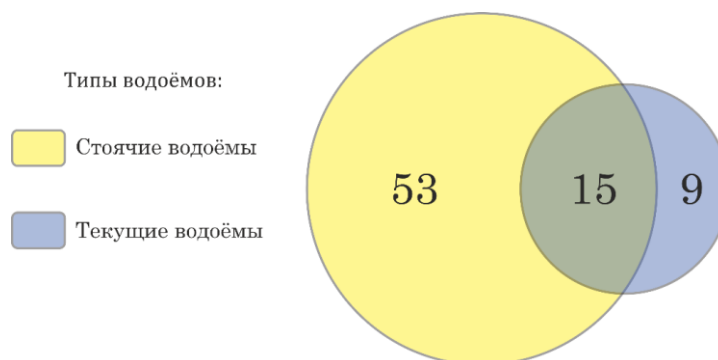


Рис. 6. Диаграмма распределения водных жесткокрылых по типу водоёмов.

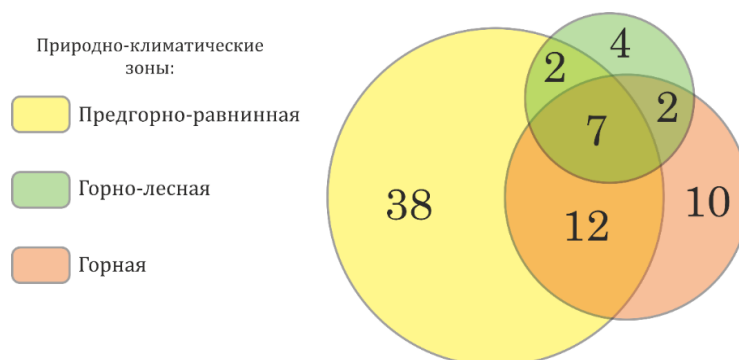


Рис 7. Диаграмма распределения водных жесткокрылых между зонами.

Таблица 2 - Коэффициенты сходства Жаккара (K_j) водных жесткокрылых между зонами Северной Осетии

Зона	Предгорно-равнинная	Горно-лесная	Горная
Предгорно-равнинная	-	13,8 %	26,8 %
Горно-лесная	13,8 %	-	24,3 %
Горная	26,8 %	24,3 %	-

Как видно из диаграммы (рис. 7) - 38 видов отмечены только в предгорно-равнинной зоне (43,1 % от числа всех видов), 10 видов только в горной (11,3 %), 19 видов (21,6 %) встречаются в обеих зонах, 7 видов отмечены для всех трёх зон (8%), 3 вида из них: *Dytiscus marginalis marginalis* Linnaeus, 1758, *Gyrinus distinctus* Aubé, 1864 и *G. substriatus* Stephens, 1828 самые часто встречаемые водные жуки, причём *G. distinctus* Aubé отмечен нами в 47 точках из 85 исследованных.

Самое большое количество видов в одном водоёме отмечено для Тарского болота – 19. Вместе с видами, найденными в озере рядом с болотом, только в пределах этого памятника природы обитает, как минимум, 23 вида водных жесткокрылых (26,1 % от всего числа видов), из которых 5 видов отмечены только в этих водоёмах. Для сравнения, самое большое количество видов в других водоёмах отмечено для затопленности у с. Ахсарисар и заболоченности у с. Кора-Урсдон (рисунок 100), в обоих по 9 видов, ещё в двух точках по 8 видов, и в 5 точках по 7 видов (все эти водоёмы находятся в предгорно-равнинной зоне). Все это указывает на уникальность Тарских водоёмов и необходимость их защиты от человеческой деятельности.

Из горных водоёмов больше всего видов указано нами для пруда в Мидаграбинском ущелье и А.С. Прокиным (Прокин и др. 2019) в болоте Чифандзар в Харесском ущелье, по 6 видов в каждом. В самом большом водоёме горной зоны – Зарамагском водохранилище отмечен только один вид, причиной этому, скорее всего, является низкая температура воды в водоёме и отсутствие водной растительности.

4.4. Сравнение фауны водных жесткокрылых регионов Северного Кавказа

Полученный список видов мы сравнили с данными по водным жесткокрылым Кабардино-Балкарской Республики (КБР) (Хатухов, Львов, Якимов, 1999, 2000, 2004, 2005; Львов, Хатухов, 2005, 2006, 2007; Корноухова, Львов, 2013; Шаповалов, 2020), которая, как и Северная Осетия находится на северном макросклоне Центрального Кавказа и примыкающим к нему равнинам.

Сравнение фаун республик представлено в диаграммах на рисунке 8. Как видно из диаграмм, 60 видов водных жуков присутствуют в обеих республиках. 35 видов из КБР не найдены в Осетии, а 28 видов, найденных в Осетии не указаны для КБР. Коэффициент сходства Жаккара (Kj) фауны при этом 48,8 %. Разница может объясняться двумя причинами. Первая причина состоит в том, что климатические условия исследованных областей все же отличаются.

Как и в Осетии условия в КБР на всей территории очень разнообразны из-за высотной поясности. Но стоит учесть то, что в нашем исследовании мы не коснулись Моздокского района (равнинной части Осетии). Исследованная нами территория – горная и предгорная, в КБР же исследована и равнинная часть. Вторая причина может состоять в недоисследованности фауны в обеих республиках.

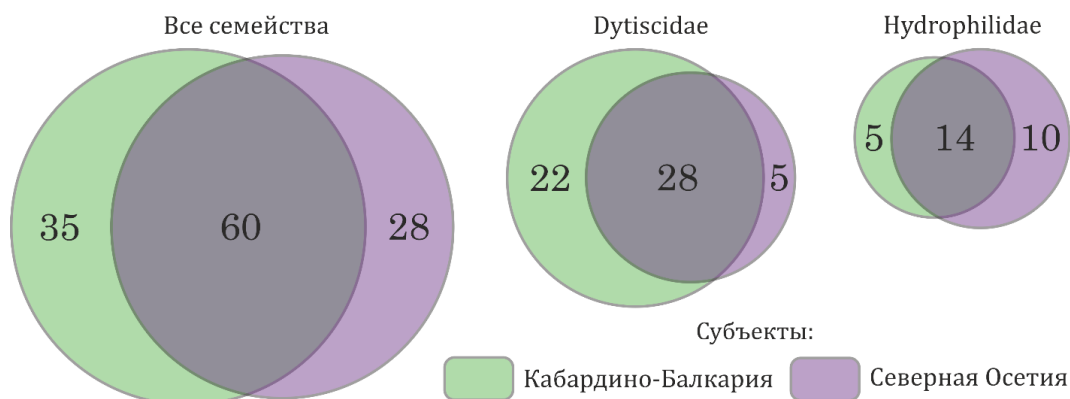


Рис. 8. Диаграммы сходства фауны водных жесткокрылых СО и КБР.

Плавунцов в КБР указано 50 видов, в Осетии 33 (28 общих), а водолюбов 19 и 24 соответственно (14 общих). А, например, виды плавунчиков совпадают (8 видов). Вертячек 3 вида общих, два вида указаны только для КБР, два вида только для Осетии. Объединив данные по обеим республикам, мы получаем список водных жесткокрылых пресноводных водоемов Центрального Кавказа – 122 вида (11 семейств, 46 родов), из них – 57 видов семейства Dytiscidae, 29 видов – сем. Hydrophilidae, 8 видов – сем. Haliplidae, по 7 видов в семействах вертячек и морщинников, 6 видов прицепышей, по два вида в семействах нырялок, речников и водобродок, и по 1 виду в семействах сперхеид и гидрохид

Объединив данные по всему Северному Кавказу, можно провести сравнение с другими регионами Северного Кавказа (Северо-Западным и Восточным). В целом фауна Северного Кавказа представлена 238 видами водных жесткокрылых (обобщённые данные по Кавказу в докторской диссертации Шаповалова М.И. (Шаповалов, 2020)). Самые многочисленны по количеству видов семейства плавунцов (110 видов) и водолюбов (41 вид). Диаграмма распределения видов по семействам представлена на рисунке 9.

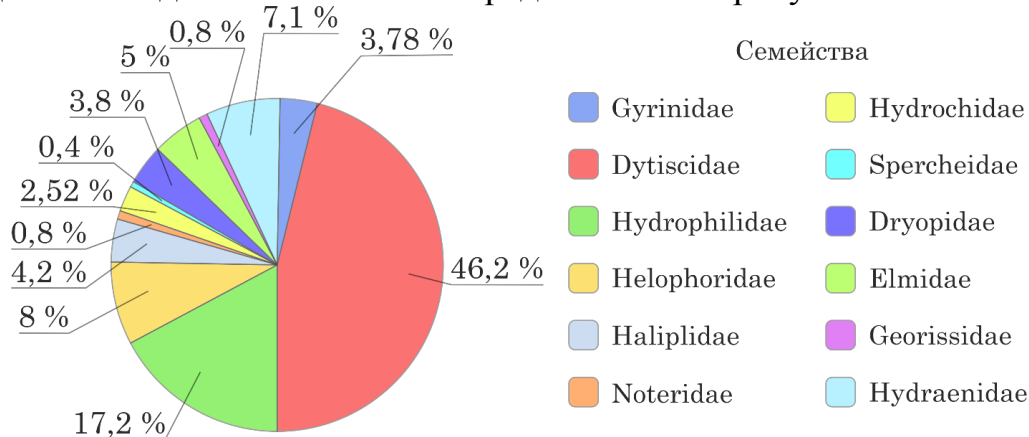


Рис. 9. Диаграмма распределения видов водных жуков Северного Кавказа по семействам.

Хоть и изученность водных жесткокрылых Кавказа неоднородна, но можно получить первичное представление распределения жуков по региону. Диаграммы распределения по регионам Кавказа представлены на рисунке 10.

Как видно из диаграмм - 72 вида жесткокрылых являются общими для всех трех регионов, из них 57 видов это представители двух семейств – плавунцов и водолюбов. Больше всего видов указывается для Северо-Западного Кавказа, причиной этому, например, служит лучшая изученность водных жесткокрылых, особенно таких семейств, как например речников и водолюбков, которые плохо изучены для Центрального и Восточного Кавказа.

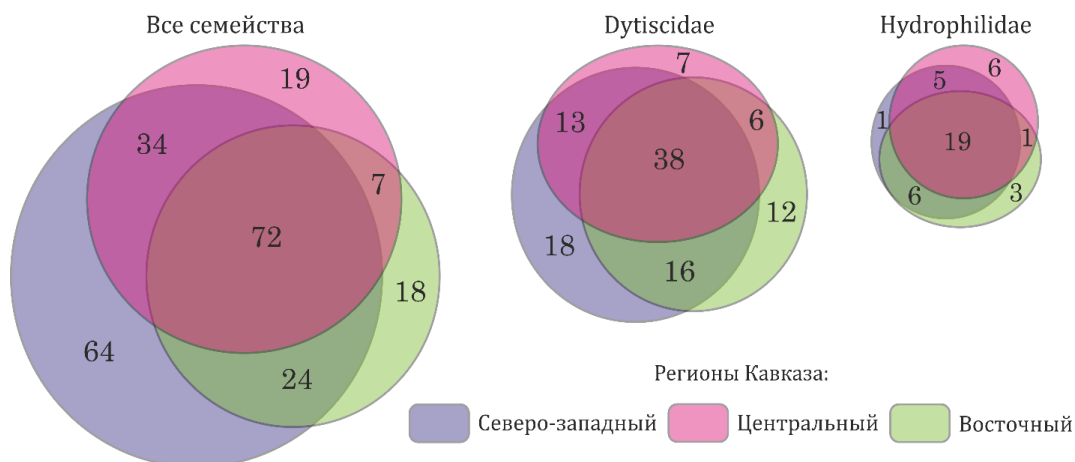


Рис. 10. Диаграммы распределения водных жесткокрылых по регионам Кавказа.

Схожесть по всем семействам водных жуков Центрального Кавказа с Северо-Западным не на много отличается от схожести с Восточным - 48,2 % против 45,4 %. Если же мы отдельно посмотрим по более изученным семействам, то схожесть по плавунцам с Северо-Западным 52 %, а с Восточным 47,8 %, по водолюбам разница уже больше - 63,1 % и 50 % соответственно.

Исходя из этих данных, можно сказать, что фауна Центрального Кавказа ближе к фауне Северо-Западного Кавказа, но не на много.

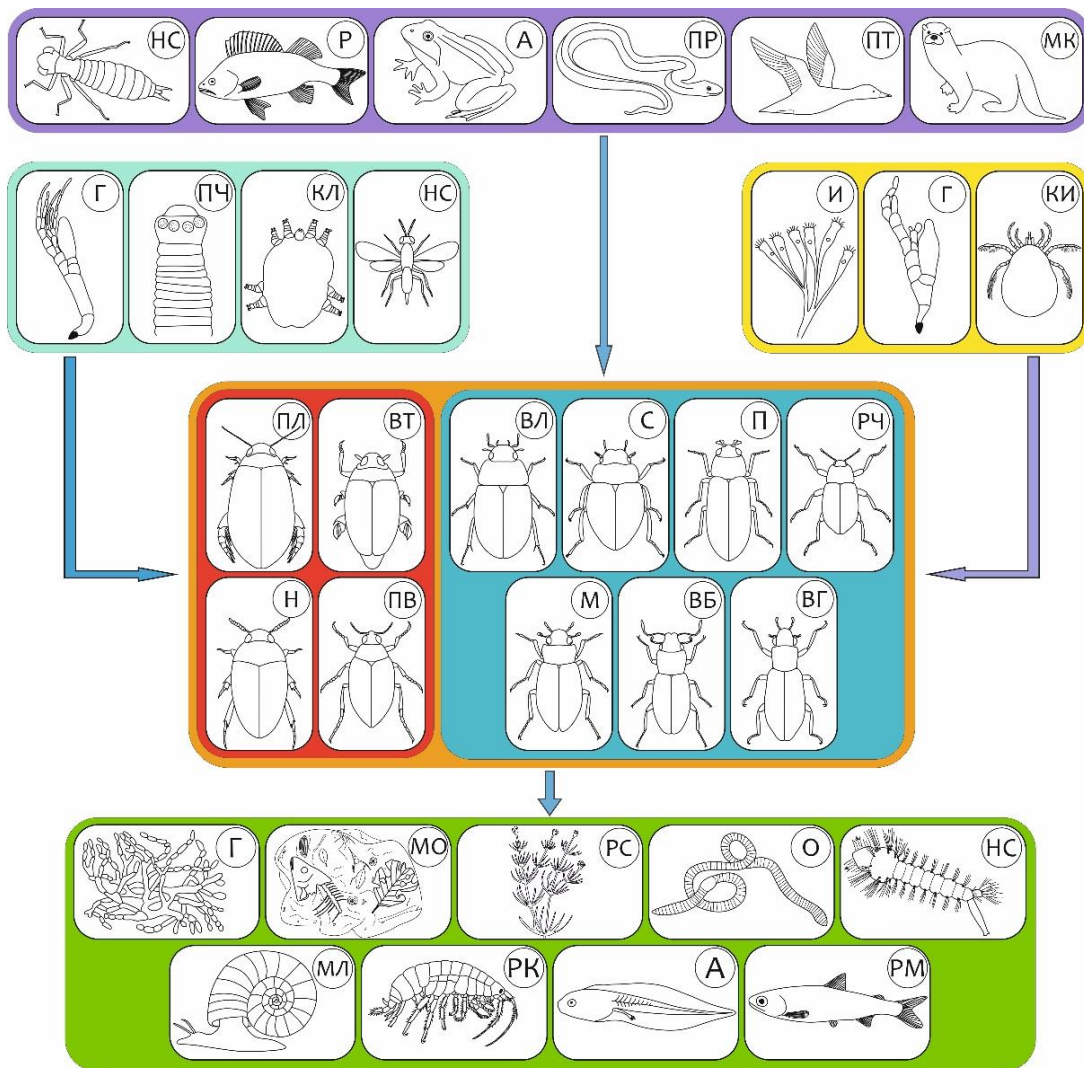
ГЛАВА 5. ЭКОСИСТЕМНЫЕ СВЯЗИ И БИОРЕСУРСНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ЖЕСТКОКРЫЛЫХ ВОДОЁМОВ СЕВЕРНОЙ ОСЕТИИ

В ходе исследований обращено внимание на биологию, экологические связи с другими группами организмов, значение и биоресурсный потенциал водных жесткокрылых. Как и у многих живых организмов, взаимоотношения насекомых с другими видами весьма разнообразны. Не лишены этих связей и водные жесткокрылые. Основной тип (но не единственный) их связи с другими организмами в водных сообществах – это трофический. На рисунке 11 нами представлена схема экологических связей водных жесткокрылых.

Кормом для жесткокрылых может служить как растительность, так и различные группы животных организмов. Из беспозвоночных животных жертвами водных жуков становятся различные черви, моллюски, ракообразные и насекомые.

На позвоночных охотятся, в основном, имаго и личинки крупных плавунцов. Жертвами для них становятся как земноводные, так и рыбы. Как уже отмечалось выше, они питаются их икринками и мальками, тем самым имеют

«антихозяиственное» значение для человека. Например, плавунец окаймлённый может добывать мальков и мелких рыб до 10 см длиной (Павловский, Лепнёва, 1948). Так как из насекомых чаще всего водными жуками поедаются личинки двукрылых - одна из самых многочисленных групп зообентоса, как в проточных, так и в стоячих водах, многие виды жуков может на прямую и не вредят рыбам в водоёме, но составляют им конкуренцию за пищевые ресурсы (Березина Н.А. 1951, 1958, 1968). Особенно много поедают они представителей сем. Chironomidae в связи с их высокой численности в водоёмах (Frelík A. & Koszałka J. & Pakulnicka J..2016).



Условные обозначения:

- водные жесткокрылые (ВЖ)
- Adephaga
- Polyphaga
- пищевые ресурсы для ВЖ
- паразиты
- комменсалы
- организмы для которых ВЖ пищевой ресурс
- связи с потоком энергии
- связи без потока энергии

А - амфибии, ВБ - водобродки, ВГ - влаголюбы, ВЛ - водолюбы, ВТ - вертячки, Г - грибы, И - инфузории, КИ - имаго клещей, КЛ - личинки клещей, М - морщинники, МК - млекопитающие, МЛ - моллюски, МО - дендрит и различные мертвые организмы, Н - нырялки, НС - насекомые, О - олигохеты, П - прицепыши, ПВ - плавунчики, ПЛ - плавунцы, ПР - пресмыкающиеся, ПТ - птицы, ПЧ - плоские черви, Р - рыбы, РК - ракообразные, РМ - мальки и икра рыб, РС - высшие растения и водоросли, РЧ - речники, С - сперхеиды.

Рис. 11. Схема экологических связей водных жесткокрылых.

Сами же водные жуки могут являться частью рациона для многих других организмов. На личинок плавунцов охотятся и другие насекомые, например, личинки стрекоз. Водными жесткокрылыми питаются различные виды рыб - щуки, сомы, караси, сазаны, хариус, семга, сиг, мальма, кета, кумжа, усач и др. (Захаренко, 1962; Роговцева, 2000; Сажнев, Комарова 2019; Карпенко, 2020; Боровской, 2020). В основном кормом становятся более мелкие жуки, а вот крупными жуками родов *Dytiscus* и *Cybister* питаются такие хищные рыбы, как окуни и щуки (Шаповалов, 2020). Остатки жуков находят и в кишечниках амфибий и рептилий (Шаповалов, Ярошенко, 2006). У многих видов птиц (утиные, цаплевые), связанных с водой, плавунцы могут составлять значимую часть рациона (Шаповалов, 2020). Питаются ими и млекопитающие, например, еноты и выдры (Miller K.V. & Bergsten J. 2016). Есть даже примеры употребления крупных плавунцов человеком в странах юго-восточной Азии.

Хорошо изучены пищевые связи водных жесткокрылых подотряда Aderphaga (плотоядные жуки), которые являются важным компонентом большинства пресноводных водоёмов. К ним относятся представители 4 семейств – плавунцы, вертячки, нырляки и плавунчики. Представителей этой группы подразделяют на три размерных класса (Петров, 2004; Шаповалов, 2007). От размеров насекомого зависит спектр объектов питания и биотопическая приуроченность (обычно более крупные жуки предпочитают более крупные водоёмы).

Проанализировано распределение видов семейства плавунцов по размерным классам. Из 33 видов плавунцов, отмеченных для Северной Осетии, 16 видов относятся к первому размерному классу, 15 ко второму, 2 вида к третьему. На рисунке 12 показано процентное распределение жуков плавунцов по трём размерным классам.

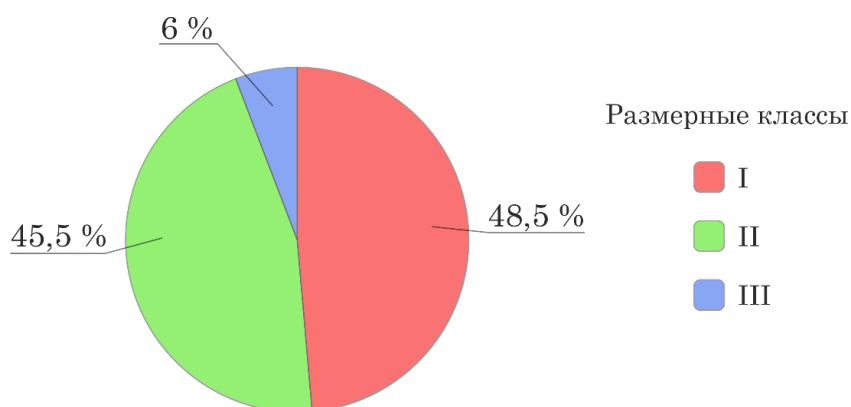


Рис. 12. Диаграмма распределения видов сем. Dytiscidae по размерным классам.

Нами выделено три трофические группы: зоофаги, фитофаги и сапрофитофаги. Но отношение к определенной группе не говорит о строгой пищевой ориентации насекомого. Зоофаги преимущественно хищники, фитофаги питаются в основном растительной пищей, а сапрофитофаги предпочитают, как растительную пищу, так и разлагающиеся органические остатки (как животного, так и растительного происхождения). Из 88 видов, отмеченных для Северной Осетии, 38 видов относятся к первой группе, 18 - ко

второй, 32 вида - к третьей. На рисунке 12 представлено процентное распределение по этим трём группам.

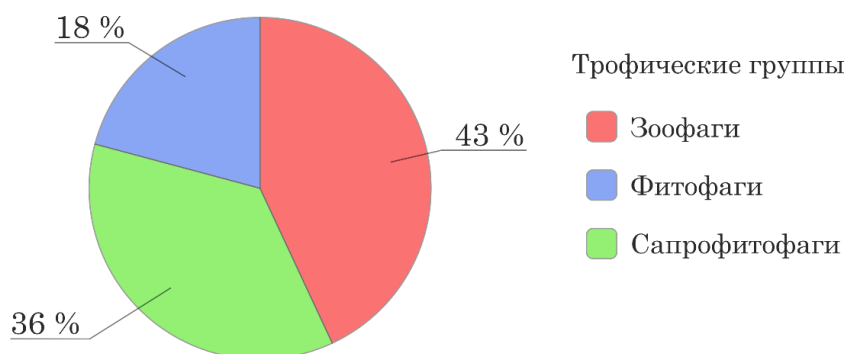


Рис. 12. Распределение водных жесткокрылых Северной Осетии по трофическим группам.

Таким образом, зоофаги в наших сборах составляют 43%, на долю сапрофитофагов приходится 35%, и, наконец, фитофаги составляют 18%.

ГЛАВА 6. ОХРАНА ВОДНЫХ ЖЕСТКОКРЫЛЫХ

В главе освещены вопросы охраны водных жесткокрылых. Полученные в ходе исследования данные позволили впервые рекомендовать в новое третье издание Красной книги Северной Осетии 7 редких для республики видов водных жесткокрылых.

Наши исследования показали, что больше всего видов водных жесткокрылых находится в ООПТ «Тарское болото». Но несмотря на свой статус ООПТ, на части территории памятника с 2016 года ведется хозяйственная деятельность. Если в дальнейшем увеличится площадь обрабатываемой земли, уникальная экосистема может быть уничтожена.

Поэтому, для сохранения биоразнообразия различных групп животных, в том числе водных и амфибиотических насекомых, необходимо уделять внимание не только охране самих видов, но и охране той местности, в которой они обитают.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. В результате исследований, проводившихся с 2015 по 2021 годы установлен видовой состав водных жесткокрылых Северной Осетии в количестве 88 видов, относящихся к 11 семействам и 39 родам: из них 61 вид (из 10 семейств, 36 родов) собран и подтвержден авторскими сборами; 33 вида указываются нами для республики впервые.

Впервые составлены карты с указанием точек сбора для каждого вида. Выявлено, что отряд жесткокрылых отличается наибольшим видовым разнообразием среди насекомых поверхностных вод Северной Осетии (25,6%); второй по численности видов отряд двукрылые (21,5%); отряд ручейники (20,9%); отряд веснянки (11,9%); отряд подёнки (10,7%); наименьшее число видов в отрядах стрекоз и полужесткокрылых (по 4,7%).

2. Установлено, что семейство плавунцов (Dytiscidae) самое многочисленное по количеству видов - 33 вида (17 родов, 37,5 % от числа всех

видов); 24 вида (9 родов, 27,3 %) принадлежит семейству водолюбов (Hydrophilidae); 8 видов (2 рода, 9%) относятся к семейству плавунчики (Halipilidae); семейство прицепыши (Dryopidae) представлено 6 видами из одного рода (6,8 %). Семейства вертячек (Gyrinidae) и морщинников (Helophoridae) представлены 5 видами каждое (5,7 %). Семейства нырялок (Noteridae) и речников (Elmidae) представлены двумя видами каждое (2,3 %). Остальные три семейства, (Spercheidae, Hydrochidae и Hydraenidae) представлены по одному виду (1,1 %).

3. Выявлено следующее распределение водных жесткокрылых по природно-климатическим зонам и типам водоемов: предгорно-равнинная зона - 59 видов, горная зона - 31 вид, горно-лесная зона - 15 видов и, наконец, во всех трёх зонах - 7 видов. Для стоячих водоемов отмечено 53 вида; для текущих - 9 видов, в обоих типах водоёмов – 15 видов.

4. Выявлено, что в пределах Центрального Кавказа коэффициент сходства Жаккара фаун водных жесткокрылых Северной Осетии и Кабардино-Балкарской республики составляет 48,8 %; 60 видов являются общими; 35 видов указываются только для КБР, а 28 видов, выявленных в Осетии, не указаны для КБР.

5. Установлено, что водные жесткокрылые играют важную роль в трофических и энергетических потоках пресноводных экосистем: различные группы амфибиотических и водных организмов (насекомые, ракообразные, рыбы и амфибии) являются пищевым ресурсом для жуков, сами же жуки являются либо конкурентами, либо биоресурсом для других животных

6. Выявлено 7 редких видов водных жуков, рекомендованных для внесения в Красную книгу РСО-Алании.

7. Самое большое количество видов из обследованных водоёмов выявлено для ООПТ «Тарское болото» - 23 вида водных жесткокрылых (26,1 % от всего числа видов), из которых 5 видов отмечены только на территории этого памятника природы.

РЕКОМЕНДАЦИЯ

Министерству природных ресурсов и экологии РСО-Алания принять меры по охране и экологической реставрации ООПТ «Тарское болото», с целью предотвращения утраты биоразнообразия фауны уникального природного биоценоза, в частности жесткокрылых, как важной составляющей биоресурсного потенциала водных и амфибиотических насекомых региона.

Список основных работ, опубликованных по теме диссертации

Статьи в журналах, входящих в МБД (Scopus):

1. Mamaev V.I. The water beetles (Insecta, Coleoptera) of North Ossetia. I. Dytiscidae, Noteridae, Halipilidae, Gyrinidae, Hydrophilidae, Hydrochidae, Spercheidae / V.I. Mamaev, M.I. Shapovalov, S.K. Cheresova // Russian Entomol. Journal. – 2018. – Vol.27. No.3. – P. 249–254 [in English]. (doi: 10.15298/rusentj.27.3.03)

Статьи, опубликованные в изданиях из перечня ВАК РФ:

2. Мамаев В.И. Виды водных и амфибиотических насекомых, рекомендуемые для внесения в новое издание Красной Книги Северной Осетии / В.И. Мамаев, М.И. Шаповалов, С.К. Черчесова, С.Г. Козьминов // Известия Горского ГАУ. – Владикавказ, 2021. - Т.58. - №4.

3. Шаповалов М.И. Фауна и экология жуков-вертячек (Coleoptera: Gyridae) Северного Кавказа / М.И. Шаповалов, В.И. Мамаев, С.К. Черчесова, А.В. Якимов // Вестник Тамбовского университета. Серия Естественные и технические науки. – Тамбов, 2017. – Т. 22. Вып. 5. – С. 818 - 823. DOI: 10.20310/1810-0198-2017-22-5-818-823

4. Черчесова С.К. К изучению биоразнообразия бассейна реки Урсдон (бассейн Терека) / С.К. Черчесова, В.О. Бясов, И.Э. Джиеова, А.В. Якимов, Д.А. Хадарцева, В.И. Мамаев // Современные проблемы науки и образования. 2014. – № 6. – С. 1657.

Статьи, опубликованные в других периодических изданиях и сборниках:

5. Шаповалов М.И. Обзор фауны водных полужесткокрылых (Heteroptera: Neromorpha, Gerrhormorpha) Юга России / М.И. Шаповалов, М.А. Сапрыкин, В.И. Мамаев // Проблемы водной энтомологии России и сопредельных территорий: Материалы VIII Всероссийского (с международным участием) научного симпозиума по амфибиотическим и водным насекомым. Владикавказ: ИПЦ СОГУ, 2021. – С. 169 - 176.

6. Новые данные о распространении толстуна степного *Bradyporus multituberculatus multituberculatus* (Fischer von Waldheim, 1833) (Orthoptera, Tettigoniidae) в Северной Осетии / М. И. Шаповалов, С. К. Черчесова, М. А. Сапрыкин, В. И. Мамаев // Энтомологическое обозрение. – 2020. – Т. 99. – № 1. – С. 122-126. – DOI 10.31857/S0367144520010104.

7. Черчесова С.К. Экологические особенности амфибионтной фауны реки Урсдон / С.К. Черчесова, А.К. Бекоев, В.И. Мамаев, Л.Л. Цибирова // В сборнике: Проблемы водной энтомологии России и сопредельных территорий. Материалы VII всероссийского научного симпозиума (с международным участием) по амфибиотическим и водным насекомым. 2019. – С. 174 - 179.

8. Бекоев А.К. Гидрофауна ручьёв Дзагьалдон / А.К. Бекоев, В.И. Мамаев, З.К. Цагаева, Р.А. Дзестелова // В сборнике: Актуальные проблемы экологии и природопользования. сборник научных трудов XX Международной научно-практической конференции: в 2 томах. Российский университет дружбы народов. 2019. – С. 64-66.

9. Шаповалов М.И. Видовой состав и экология жуков-вертячек (Coleoptera: Gyridae) Северного Кавказа / М.И. Шаповалов, В.И. Мамаев, С.К. Черчесова, А.В. Якимов // В сборнике: Актуальные проблемы экологии и природопользования. Материалы научных трудов XVIII Всероссийской научно-практической конференции. Российский университет дружбы народов; Ответственный редактор Т.Н. Ледашева. 2017. – С. 128 - 133.

10. Цагаева З.К. Особенности распространения поденок семейства *Heptageniidae* на территории РСО-Алания / З.К. Цагаева, В.И. Мамаев, А.А. Компанцев, А.А. Хаблиева, М.А. Мукагов // В сборнике: Экология:

рациональное природопользование и безопасность жизнедеятельности. Сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. Адыгейский государственный университет. 2017. – С. 97 - 100.

11. Сапрыкин М.А. К познанию фауны водных жесткокрылых (Coleoptera) и полужесткокрылых (Heteroptera) рисовых систем Краснодарского края / М.А. Сапрыкин, В.А. Шкляр, Л.О. Лаптева, В.И. Мамаев // Проблемы водной энтомологии России и сопредельных стран: Материалы VI Всероссийского (с международным участием) симпозиума по амфибиотическим и водным насекомым, посв. памяти Л.А. Жильцовой. – Владикавказ: Изд-во СОГУ, 2016. – С. 171 - 175.

12. Якимов А.В. К познанию биоты прибрежной полосы и мелководья нижнего Голубого озера / А.В. Якимов, С.К. Черчесова, В.Д. Львов, М.И. Шаповалов, В.И. Мамаев // Озерные экосистемы: биологические процессы, антропогенная трансформация, качество воды: Материалы V Междунар. науч. конф., 2016. – Минск – Нарочь. – С. 191-192.

13. Cherchesova S.K. Amphibiotic insects of small rivers of the Terek River basin (Central Caucasus) / S.K. Cherchesova, A.V. Yakimov, M.I. Shapovalov, A.K. Saprykin, V.I. Mamaev // III International Symposium of Benthological Society of Asia. Vladivostok, Russian Federation (August 24-27, 2016): Abstract Book. Vladivostok: Dalnauka, 2016. – P. 44.

14. Черчесова С.К. Амфибиотические насекомые реки Соленая (бассейн реки Терек) // С.К. Черчесова, В.И. Мамаев, Л.Л. Цибирова // Материалы XV съезда Русского энтомологического общества. – Новосибирск, 2017. – С. 312 - 313.

15. Корноухова И.И. Экологические группировки ручейников в водоемах бассейна реки Фиагдон (бассейн реки Терек) / И.И. Корноухова, С.К. Черчесова, В.И. Мамаев, А.В. Якимов, Е.В. Немно, С.Р. Туаева // В сборнике: Биоразнообразие. Биоконсервация. Биомониторинг. Сборник материалов II Международной научно-практической конференции, посвящается 75-летию Адыгейского государственного университета. 2015. – С. 50 - 51.

16. Черчесова С.К. Зоологический музей Северо-Осетинского государственного университета имени К.Л. Хетагурова, как старейший центр изучения биоразнообразия Центрального Кавказа / С.К. Черчесова, В.И. Мамаев // Биоразнообразие. Биоконсервация. Биомониторинг: Сборник материалов II Международной научно-практической конференции, посвящается 75-летию Адыгейского государственного университета, Майкоп, 14–16 октября 2015 года. – Майкоп: Адыгейский государственный университет, 2015. – С. 155-157.

17. Якимов А.В. Картографические изменения гидрологических объектов бассейна реки Урвань (Кабардино-Балкария, Центральный Кавказ) в свете естественных и антропогенных процессов / А.В. Якимов, Т.Н. Ефимова, В.Б. Пшихачева, К.М. Неменьшева, Д.М. Сохова, С.В. Катаев, В.И. Мамаев // В сборнике: Актуальные проблемы экологии и сохранения биоразнообразия России и сопредельных стран. Материалы Всероссийской научной конференции с международным участием. Владикавказ: СОГУ, 2015. – С. 194 - 200.