



ДЕПАРТАМЕНТ ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
ГОРОДА МОСКВЫ



Государственное бюджетное образовательное учреждение
дополнительного образования города Москвы "Центр
развития творчества детей и юношества "Гермес"

НАПОЧВЕННЫЕ ЖЕСТКОКРЫЛЫЕ НАСЕКОМЫЕ ЮГО-ВОСТОКА РОССИИ

Автор:
Ненароков Владимир Иванович –
объединение «Клуб «Путник» ГБОУ ДО
г. Москвы ЦРТДЮ «Гермес»

Руководитель:
Полуэктв Сергей Анатольевич – ГБОУ ДО
г. Москвы ЦРТДЮ «Гермес», педагог-
организатор

Научный консультант:
к.б.н. Петров Кирилл Алексеевич

Москва
2021

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	3
Цель и основные задачи исследования	3
1. КРАТКАЯ ИСТОРИЯ ИЗУЧЕНИЯ	4
2. ОБЪЕКТ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ.....	5
3. РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ	6
4. ВЫВОДЫ.....	9
5. ЗАКЛЮЧЕНИЕ	9
ЛИТЕРАТУРА.....	10
ПРИЛОЖЕНИЯ	13

Введение

Юго-Восток России – это огромные пространства на которых обитает множество разнообразных существ, в том числе и насекомые. Одной из интересных групп насекомых является группа напочвенных жесткокрылых. В последние десятилетия активно изучается фауна жесткокрылых Предкавказья, которая по некоторым оценкам составляет около 3 000 видов (Шохин и др., 2012; Пушкин, 2015; 2019; Пушкин, Минав, 2016; Автаева, Кушалиева, 2017). Достаточно подробно изучаются отдельные семейства этой группы в Прикаспии и на Нижней Волге (Шохин и др., 2012; Пушкин, 2015; Пушкин, Минав, 2016; Автаева, Кушалиева, 2017) в фаунистическом и таксономическом отношении. Необходимо отметить, что и в настоящее время в этом регионе продолжают открывать новые для науки, ранее не описанные виды (Иванов, 2018). Гораздо менее изучены экологические аспекты, приуроченность напочвенных жесткокрылых к определённым местообитаниям, закономерности их пространственного распределения (Павлов, 2000). Интересным вопросом для изучения является зависимость распространения отдельных видов насекомых от климатических факторов, которые определяют границы растительных зон и подзон (Сафронова, 2008). Насколько коррелируют границы распространения видов напочвенных жесткокрылых с ботанико-географическими границами. Данная работа является скромной попыткой представить некоторый материал для ответа на эти вопросы.

Цель и основные задачи исследования

Целью исследования является изучение фаунистического разнообразия напочвенных жесткокрылых Юго-Востока России и их пространственного распределения на изучаемой территории.

В соответствии с поставленной целью были сформулированы следующие **задачи**:

1. Собрать полевой материал с изучаемой территории.
2. Обработать коллекционные сборы и данные наблюдений на станциях, построить карты точечных ареалов видов.
3. Провести районирование изучаемой территории, сделать сравнительный анализ распространения и встречаемости видов изучаемой группы в ландшафтно-географических выделах.
4. Составить аннотированный список всех зарегистрированных видов.

Территория района исследования представляет собой слаборасчленённую, слабоволнистую равнину, её северная часть лежит на Ергенинской возвышенности, на юге ограничивается долиной р. Терек. Восточная часть маршрута проходила по Прикаспийской низменности, а западная захватывала часть Кумо-Манычской впадины. Климат на этой территории резко континентальный, слегка смягчается в Предкавказье, что объясняется барьерной ролью Кавказа (так называемая «тень Кавказа»). Основные климатические показатели изменяются по направлению с северо-запада на юго-восток и юг. Так, среднегодовая температура воздуха увеличивается с северо-запада на юго-восток

с +8,9°C (Маньч-Гудило) до +10,4°C в низовьях р. Кумы в п. Артезиан, доходя на юге в Терско-Кумской низменности до +11°C. Почти такую же тенденцию имеет и влажность, среднегодовое количество осадков на Ергенях составляет 320 мм, западнее, на Маньче – до 405 мм и уменьшается в Прикаспийской Низменности до 130 мм и вновь растёт при приближении к Кавказу, составляя в Терско-Кумской низменности 300-340 мм (Агроклимат. ресурсы..., 1974; Муртазалиев, 2015). Основными типами почв на исследуемой территории являются светло-каштановые степные и бурые пустынные почвы. Часто встречаются солонцы и солончаки. Большие площади занимают бугристые пески (Ташнинова, 2000). На светлокаштановых почвах формируются полукустарничково-тырсиковые степи (зональные в южной подзоне степной зоны). На бурых почвах распространены лерхополынные пустыни, на бугристых песках – песчанополынные и джужгуновые пустыни (Сафронова, 2008; Сафронова, Юрковская, 2015). Большая часть изучаемой территории, кроме самых северных участков, используется под пастбища крупнорогатого скота, овец и реже лошадей. Пастбищная нагрузка на естественные сообщества огромна и особенно ощутима в южной части, где довольно большие пространства представляют собой сильно выбитые, практически лишённые растительности земли. Северные участки распахиваются под сельскохозяйственные культуры.

1. Краткая история изучения

По мнению С. В. Пушкина (2010), история исследований Предкавказья и сопредельных территорий делится на 5 основных этапов:

Начальный этап (1784-1819) сбора фактического материала по жесткокрылым разных систематических групп. Изучение территории связано с так называемыми «академическими» экспедициями таких исследователей, как С. Г. Гмелин, А. И. Гюльденштедт (1768-1775 г.), П. С. Паллас (1793-1798 г.).

На втором этапе (1819-1899) продолжается сбор и обработка фактического материала. Достижением этого периода является попытка обобщений уже достигнутых ранее результатов. В этот период территорию изучали такие исследователи, как М. Адамс (1817 г.) и А. Беккер в 1861, 1880 и 1892 годах.

В третьем периоде (1900-1934) появляются глобальные обобщающие фаунистические сводки (в первую очередь каталог Г. Г. Якобсона). Детально изучается систематика отдельных таксономических групп.

Четвертый период (1934-1980). Таксономические публикации возрастают по сравнению с предыдущим периодом. Активно развиваются экологические направления в исследованиях. В этот период появляется большое число работ, посвященных изучению колеоптерофауны естественных ландшафтов края. В 1950-1965 годах в Нижнем Поволжье активно работали комплексные экспедиции АН СССР. Наиболее широко развернулись исследования в Кумо-Маньчской впадине, в связи со строительством канала, который должен был соединить Каспийское море с Азово-Черноморским бассейном. Среди исследователей наиболее значимыми были работы исследователей А. В. Пономаренко в 1963-1969 годах, В. А. Миноранского в 1969-1978 годах.

Пятый, современный период (с 1980 по настоящее время) характерен направленностью на комплексное изучение жесткокрылых региона. Создаются базы данных по отдельным таксономическим группам. Проводится инвентаризация и цифровизация коллекционных фондов научных учреждений и музеев. Активно изучаются практически все семейства отряда, по некоторым систематическим группам защищаются кандидатские и докторские диссертации. Г. М. Абдурахманов и Набоженко М. В. (2011) публикуют определитель жуков-чернотелок Кавказа и юга европейской части России, который до сих пор является самым полным каталогом этих насекомых в юго-восточном регионе страны. И. А. Белоусов с соавторами (2013) приводит интересный материал по жужелицам (Coleoptera, Carabidae) Прикаспийской Низменности. И. В. Шохин, Г. М. Абдурахманов, Ф. Г. Адильханова (2014) впервые составили список фауны пластинчатоусых жуков надсемейства Scarabaeoidea побережий и островов Каспийского моря, эта работа до сих пор является единственным полным сборником по этому району. С. В. Пушкин (2019) систематизировал и обобщил накопленные ранее и опубликованные в различных российских и иностранных источниках сведения по жесткокрылым насекомым Предкавказья и сопредельных регионов. Он же, совместно с Д. М. Минавым (2016) опубликовали кадастр некробионтов этого же региона, в котором привели 262 вида жуков этой группы. Т. А. Автаева, Ш. А. Кушалиева (2017) привели новые данные о жужелицах горных и сопредельных районов Чеченской Республики. Работы в этом регионе активно продолжаются.

2. Объект и методы исследования

Объектом нашего исследования является весенняя фауна напочвенных жесткокрылых Юго-востока России, в состав которой, в основном, входят представители следующих семейств: Чернотелки (Tenebrionidae), Жужелицы (Carabidae), Навозники (Scarabaeidae). Под экологической группой напочвенных жесткокрылых мы понимаем насекомых эпигеобионтов и герпетобионтов (Яхонтов, 1964).

Исследования проводились маршрутным методом с 20 по 29 апреля 2019 года и с 30 апреля по 12 мая 2021 года на крайнем Юго-Востоке Европейской части России.

Сбор материала производился ручным визуальным способом, кошением сачком, с диаметром кольца 42 см, длиной ручки 180 см, глубиной мешка 58 см, по стандартной методике (Фасулати, 1971; Козлов, Нинбург, 1981). Так же на 6 стоянках были выкопаны по 2-е ловчие канавки длиной 10 м, в которой через каждые 2 м были установлены стаканчики (Фасулати, 1971). При наличии большого количества особей одного вида, для коллекции брали по 1-2 особи с одной станции сбора. Для каждого места сбора определялись географические координаты с помощью GPS приёмника Garmin Map 64 CX. Последующую обработку треков и точек мест наблюдений (станций) проводили в программе MapSource 6.12.4. Пойманные насекомые помещались в морилку, заправленную резиновыми кольцами, пропитанными дихлорэтаном. В конце дня всех насекомых перекладывали на матрасики. По приезде в Москву, в лабораторных условиях,

сборы были обработаны по стандартной методике (Козлов, Нинбург, 1971; Дьяков, 1996; Голуб и др., 2012). Определение видов насекомых проводили с использованием как специальных, так и общих определителей (Плавильщиков, 1994; Черней, 2006; Абдурахманов, Набоженко, 2011). Латинские названия семейств, родов, видов, представленных в данной работе, сверена по базе данных А. Л. Лобанова «Классификация и объёмы семейств жесткокрылых (Coleoptera) фауны России» (2000-2017).



Карта 1. Маршрут экспедиции и места сборов 2019 г.



Карта 2. Маршрут экспедиции и места сборов 2021 г.

Пространственные данные и описание сборов отдельных экземпляров, наблюдения и фотографии насекомых, имеющие географическую привязку были введены в базу данных на платформе MSAccess, подключённую к ГИС MapInfo. Пространственный анализ мест сборов и наблюдений, построение карт ареалов видов выполнены в программе MapInfo 10.5.

Районирование территории проводили с помощью наложения маршрутов экспедиции и точек станций наблюдений на космоснимки, почвенную карту и карту растительности в программе MapInfo. Подобные по географическому положению, ландшафтными, почвенными и растительными характеристикам кластеры, лежащие вдоль маршрута, объединялись в ландшафтно-географические выделы. Рабочие слои топографических карт и космоснимков территории исследования были получены с помощью программы SASPlanet версии 201212.

Для характеристики фауны изучаемой группы насекомых были использованы такие понятия, как встречаемость и обилие. Встречаемость определялась как отношение между общим числом точек сборов на которых встречался определённый вид и числом всех точек сборов (Фасулати, 1971). Для оценки обилия встреченных насекомых был использован принцип оценки В. Ф. Паляя (Палий, 1966) с некоторыми изменениями.

Сравнение видового состава жесткокрылых разных выделов проводили с использованием индекса Чекановского – Сёренсена (Дунаев, 1997).

3. Результаты и их обсуждение

Результаты обработки сборов и наблюдений

Общая протяжённость маршрутов экспедиций составила 4 452 км. Маршрут

экспедиции проходил по территории следующих регионов: Волгоградская и Астраханская области, Чеченская Республика, Республики Калмыкия и Дагестан, Ставропольский край (Карта 1, Карта 2). За время экспедиции нами было собрано 183 особи, относящиеся к экологической группе напочвенных жесткокрылых, а также были проведены наблюдения в 106 точках. В сборах представлены представители 3 семейств: Чернотелки (Tenebrionidae), Жужелицы (Carabidae), Навозники (Scarabaeidae). Представителей семейства Чернотелки (Tenebrionidae) было собрано 118 особей, относящихся к 5 родам. Представителей семейства Жужелицы (Carabidae) было собрано 30 особей, относящихся к 7 родам. Представителей семейства Навозники (Scarabaeidae) было собрано 35 особей, относящихся к 7 родам.

К сожалению, сборы оказались достаточно скудными. На наш взгляд, основными причинами столь скудного видового и количественного разнообразия насекомых изучаемой группы являются сочетание неблагоприятных климатических факторов с увеличением пастбищной нагрузки, нарушения порядка отгонного скотоводства. Засушливые весенне-летние сезоны 2019 и 2020 года привели к катастрофическим последствиям. Погибшая растительность не смогла удерживать лёгкие почвы, особенно пески, что привело к возникновению песчаных и пылевых бурь, в результате которых огромные пространства на юго-востоке изучаемой территории были погребены под слоем песка. Выжить в таких условиях даже псаммофильным насекомым оказалось достаточно сложно.

Все имеющиеся данные коллекционных сборов, дневниковые записи и фотоматериалы, имеющие пространственные данные, были использованы для построения точечных карт ареалов видов для изучаемой территории. Такие карты были построены в электронном виде на основе ГИС MapInfo, что позволило визуально оценить широту распространения на изучаемой территории всех обнаруженных видов.

По результатам коллекционных сборов и сделанных в природе наблюдений был составлен аннотированный список всех встреченных на маршруте видов (см. Приложение 2). В аннотированном списке для каждого вида приводятся следующие сведения: латинское название; распространение вида в пределах ландшафтно-географических выделов; его общее обилие по этим выделам; характерные местообитания и растительные сообщества в которых он встречается, для охраняемых видов – категория редкости или статус охраны. В заключении цитируется коллекционный материал собственных сборов (цифры в скобках означают количество собранных экземпляров). Для оценки обилия вида в определённом выделе принята шестибальная шкала (см. Приложение 2).

Районирование территории и сравнительный анализ присутствия видов в выделах

На основании климатических и ландшафтных особенностей отдельных участков территории, с учётом различия рельефа, климатических условий, растительности и типа почв, нами было выделено 5 ландшафтно-географических выделов (Приложение 1. Карта 3): Ергенинский (ЕГ) – Ергенинская возвышенность и прилегающие территории на севере, в восточной части

Волгоградской области; Прикаспийский (ПП) – Прикаспийские пески в пустынной зоне и сухостепные территории по левобережной части р. Волги; Манычский (МЧ) – Кумо-Манычская впадина; Предкавказский (ПК) – Предкавказские пески, песчаные степи в пределах Терско-Кумской Низменности, от р. Кума на севере, до р. Терек на юге, и от трассы E119 на востоке, до солончаковых равнин в Ставропольском крае на западе; Терский (ДТ) – долина реки Терек в её низовьях.

Для каждого вида была определена частота встречаемости (Приложение 3). В результате, оказалось, что наиболее широко распространёнными и часто встречаемыми на всей территории исследований видами являются *Tentyria nomas* и *Blaps halophila*; среднюю группу составляют *Opatrum sabulosum*, *Pimelia (Eurypimelia) subglobosa*, *Amphicoma (Pygopleurus) vulpes* и *Tropinota hirta*; и очень локальное распространение имеют *Poecilus akinini*, *Bembidion (Bembidionetolitzkya) cyaneum*, *Dorcus parallelipedus*, *Onitis humerosus*, *Protaetia ungarica*.

С целью сравнения видового состава напочвенных жесткокрылых выделов, были рассчитаны индексы сходства-различия Сёренсена–Чекановского для каждой пары списков видов, собранных в 4 изучаемых выделах (Таблица 2). Ещё один выдел (Кумо-Манычский) был исключён из анализа, по причине недостаточности данных.

Как видно из таблицы, по составу фауны большинство выделов значительно различаются. Наибольшее сходство имеют выделы Прикаспийский и Предкавказский (0,82). В той части, где они были нами обследованы, эти выделы имеют очень схожий ландшафт – песчанно-бугровый. Климатические показатели (среднегодовая температура и влажность) имеют значительные отличия, это отражается и на составе растительности. Если в Прикаспийском выделе весьма распространены лерхополынные (*Artemisia lerchiana*) и тырсиковые (*Stipa sareptana*) сообщества, то в Предкавказском они занимают незначительные пространства, в основном в северной части, в районе р. Кумы. Но, тырсик здесь отчасти заменяется ковылём каспийским (*Stipa caspia*). При продвижении к Тереку, пески начинают сначала покрываться джужгуном и молочаями, а далее – кустарниками (боярышник, груша иволистная и др.) и в понижениях – деревьями (в основном осиновые колки). Тем не менее эти различия не так сильно сказываются на составе фауны напочвенных жесткокрылых, все же она, в основе своей, представлена одними и теми же псаммофильными видами.

Таблица 2. Значения индекса сходства Сёренсена-Чекановского.

Выделы	ЕГ	ПП	ПК	ДТ
ЕГ		0,53	0,55	0,32
ПП	0,53		0,82	0,14
ПК	0,55	0,82		0,17
ДТ	0,32	0,14	0,17	

Существует мнение, что определяющими факторами в распространении напочвенных жесткокрылых являются состав почвы и её влажность (Шохин,

2011). В большинстве наших выделов состав почвы и влажность отличаются. И только в выделах Прикаспийский и Предкавказский очень схожие почвенные условия, и поэтому в этих выделах обитает много общих видов. Но, все же небольшие отличия в видовом составе этих выделов есть и это объясняется, видимо, несколько различной влажностью, которая определяет различие в составе растительности – кормовой базы насекомых. Поэтому мы склонны рассматривать Прикаспийский и Предкавказский выделы как самостоятельные.

4. Выводы

За время экспедиций был пройден маршрут протяжённостью 4 452 км. Нами было собрано 183 особи напочвенных жесткокрылых, а также проведены наблюдения в 106 точках, в различных местообитаниях. Самым массовым по числу собранных образцов оказалось семейство Tenebrionidae (118 особей), самый многочисленный вид в сборах – *Blaps halophila* (39).

Для всех зарегистрированных видов в ГИС MapInfo были построены электронные точечные карты ареалов, что позволило визуально оценить степень распространения того или иного вида на изучаемой территории.

На основании климатических и ландшафтных особенностей отдельных участков территории, нами было выделено 5 ландшафтно-географических выделов, определены их границы в пространстве, составлена карта. Проведено сравнение видовых списков 4 выделов, которое показало, в большинстве случаев, их значительное отличие друг от друга, некоторые из выделов имели малое количество общих видов, а именно особым по видовому составу ожидаемо оказался выдел Долина Терека, а наиболее схожими – выделы Прикаспийский и Предкавказский. Один выдел (Кумо-Манычский) был исключён из анализа из-за недостаточности сборов и наблюдений.

Наиболее широко распространёнными и часто встречаемыми во всех выделах оказались *Tentyria nomas* (частота встречаемости 17%) и *Blaps halophila* (11,3%), а очень локальное распространение имеют *Poecilus akinini*, *Bembidion (Bembidionetolitzky) cyaneum*, *Dorcus parallelipedus*, *Onitis humerosus*, *Protaetia ungarica* (по 1% и меньше).

Обработка собранного материала показала, что общий список всех встреченных видов напочвенных жесткокрылых составляет 19 видов, принадлежащих к 17 родам, 3 семействам. Самое представительное по количеству видов – семейство Scarabaeidae (7 видов), на втором месте – Carabidae (7), на третьем – Tenebrionidae (5). По результатам обработки сборов и наблюдений составлен аннотированный список фауны напочвенных жесткокрылых района исследований.

5. Заключение

В заключении, говоря о перспективах продолжения изучения данной темы, хочется отметить, что данное исследование можно расценивать лишь как предварительное. Для получения более полных данных необходим дальнейший сбор материала. Желательно изменить методику сбора материала. Маршрутный

метод даёт возможность покрыть большие пространства, но имеет большой недостаток в отношении корректности количественной оценки присутствия видов. Перспективным выглядит сочетание маршрутного и стационарного методов, с проведением сборов в течение нескольких дней на одной станции и сменой этих станций, расположенных в различных точках изучаемой территории. Кроме того, необходимо отметить, что в наших исследованиях не удалось должным образом обследовать Кумо-Манычскую Впадину, из-за чего сборы и наблюдения в этом выделе оказались очень скудными. При этом, наши впечатления от его кратковременного посещения, говорят о том, что здесь могут быть обнаружены интересные виды изучаемой группы.

В завершении, хочу выразить искреннюю благодарность Кириллу Алексеевичу Петрову, за помощь в обработке сборов и определении видов в коллекции. Так же хочу поблагодарить моих коллег, ребят из клуба «Путник» ГБОУ ДО ЦРТДЮ Гермес, с которыми мы проехали весь маршрут, за постоянное внимание, поддержку и помощь, как в экспедиционном быту, так и в моей работе.

Литература

Абдурахманов Г. М., Набоженко М. В. Определитель и каталог жуков-чернотелок (Coleoptera: Tenebrionidae s.str.) Кавказа и юга европейской части России. – Москва: КМК, 2011. – 361 с.

Автаева Т. А.; Кушалиева Ш. А. Новые данные о жужелицах (Coleoptera, Carabidae) горных районов Чеченской Республики. // Вестн. Моск. гос. областн. унив-та. Сер.: Естественные науки. №4, 2017. – С. 6-14.

Агроклиматические ресурсы Калмыцкой АССР [Текст] / Гл. упр. гидрометеорол. службы при Совете Министров СССР, Сев. – Кавказ. упр. гидрометеорол. службы, Ростов. гидрометеорол. обсерватория. – Ленинград: Гидрометеиздат, 1974. – 171 с.

Белоусов И. А. и др. К изучению малоизвестных жужелиц (Coleoptera, Carabidae) Прикаспийской Низменности. // Юг России: экология, развитие. № 1, 2013. С. 53-57.

Голуб В. Б., Цуриков М. Н., Прокин А. А. Коллекции насекомых: сбор, обработка и хранение материала. – М.: КМК, 2012. – 339 с.

Дунаев Е. А. Методы эколого-энтомологических исследований. – М.: МосгорСЮН, 1997. – С. 30; 36-42; 34.

Иванов А. В. Новые и малоизвестные виды жесткокрылых (Coleoptera) семейств Histeridae, Scarabaeidae в фаунах предкавказья, западного и юго-восточного Казахстана. // Зоолог. журн. РАН. Том 97, № 2, 2018. – С. 146-150.

Козлов М. А., Нинбург Е. М. Юным зоологам. Наземные и пресноводные беспозвоночные. – М.: Просвещение. 1981. – 160 с.

- Лобанов А. Л. Классификация и объёмы семейств жесткокрылых (Coleoptera) фауны России. 2000 – 2017. URL: <https://www.zin.ru/projects/ZInsecta/rus/incorus.asp>. (доступ: 19.07.2021).
- Муртазалиев Р. Степи восточного Предкавказья: структура и видовой состав // Степи Северной Евразии: мат-лы VII междунар. симпозиума. – Оренбург: ИС УрО РАН, Печатный дом «Димур», 2015. – С 539-542.
- Павлов Д. А. Экология сообществ почвообитающих жесткокрылых (Carabidae, Staphylinidae) Центрального Предкавказья: Автореф. дис. канд. биол. наук. Ставрополь, 2000. – 22 с.
- Палий В. Ф. Методика феногенетических и фаунистических исследований насекомых // АН Кирг. ССР. Ин-т биологии. - Фрунзе, 1966. – С. 171.
- Плавильщиков Н. Н. Краткий определитель наиболее распространенных насекомых европейской части России. – М.: Топикал, 1994. – 544 с.
- Пушкин С. В. История колеоптерологических исследований на Центральном Предкавказье [History of coleopterological research in the Central Ciscaucasia] / электр. книга, 2010. DOI: 10.13140/RG.2.1.2912.0409.
- Пушкин С. В. Кадастр жесткокрылых насекомых (Insecta: Coleoptera) Предкавказья и сопредельных территорий. Учебное пособие. – М.-Берлин: Директ-Медиа, 2015. – 229 с.
- Пушкин С. В.; Минав Д. М. Фауна некробионтных жесткокрылых Северного Кавказа // Научно-метод. электр. журн. «Концепт». Т. 11. 2016. – С. 321–325. – URL: <http://e-koncept.ru/2016/86070.htm>.
- Сафронова И. Н., Юрковская Т. К. Зональные закономерности растительного покрова равнин европейской России и их отображение на карте. // Ботан. журн. Том 100, №11, 2015. – С. 1132-1136.
- Сафронова И. Н. Еще раз к вопросу о границе между степной и пустынной зонами в Нижнем Поволжье. // Поволжский экологический журнал. № 4, 2008 – С. 334-343.
- Ташнинова Л. Н. Красная книга почв и экосистем Калмыкии. – Элиста: АПП «Джангар», 2000. – 216 с.
- Фасулати К. К. Полевое изучение наземных беспозвоночных. – М.: Высшая школа, 1971. – 424 с. 101 с.
- Черней Л. С., Федоренко В. П. Определитель жуков-чернотелок (Coleoptera, Tenebrionidae) фауны Украины. – Киев: Наукова Думка, 2006. – 248 с.
- Шохин И. В. Анализ эколого-географических особенностей фауны пластинчатоусых жуков (Coleoptera: Scarabaeoidea) южной России. // Юг России: экология, развитие. Том 6, №4, 2011. – С. 164-167.
- Шохин И. В. и др. Пластинчатоусые жуки (coleoptera, scarabaeoidea) республики Дагестан (фауна, экология). // XIV съезд Русского энтомологического общества. С-Пб: Эко-Пресс, 2012 – С. 486.

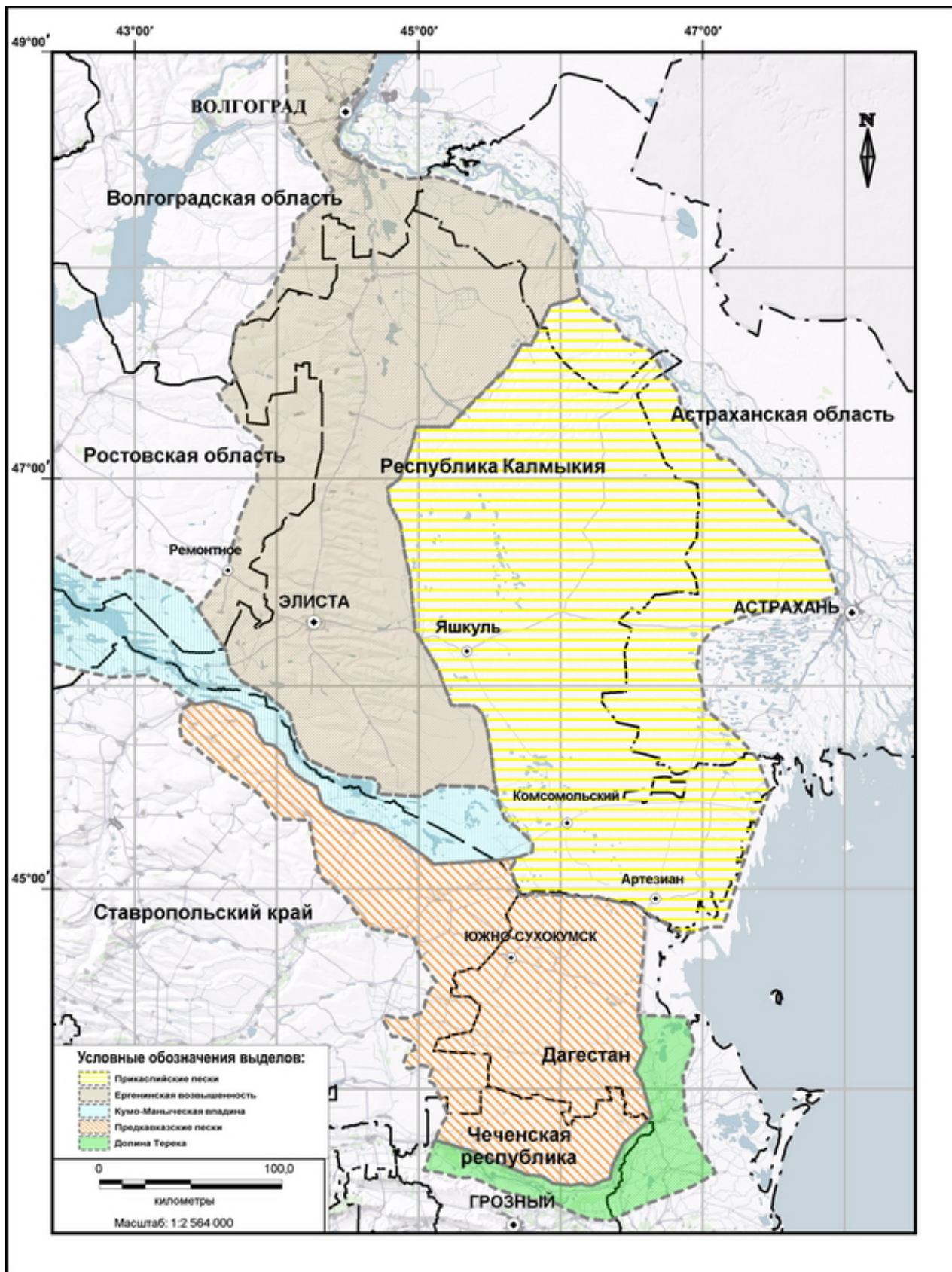
Шохин И. В., Абдурахманов Г. М., Адильханова Ф. Г. Пластинчатоусые жуки (Coleoptera, Scarabaeoidea) побережий и островов Каспийского моря: обзор фауны. // Юг России: экология, развитие. Том: 9 , № 4, 2014 – С. 60-90.

Яхонтов В. В. Экология насекомых. – М.: Высшая школа, 1964 – С. 65-80.

Приложения
к работе
Напочвенные жесткокрылые насекомые юго-востока России

Приложение № 1.

Карта 3. Карта-схема ландшафтно-географических выделов



Приложение № 2.

Аннотированный список весенних напочвенных жесткокрылых, встреченных во время экспедиций клуба «Путник» 2019 и 2021 г.г. по крайнему юго-востоку России

Аннотированный список составлен по материалам сборов и результатов наблюдений, сделанных во время экспедиций 2019 и 2021 гг. по Юго-Востоку Европейской части России в Волгоградской и Астраханской областях, в Ставропольском крае, в Республиках Калмыкия, Дагестан и в Чеченской республике.

В приведённом ниже списке семейства, рода и виды расположены в алфавитном порядке. Названия таксонов даны в основном по А. Л. Лобанову «Классификация и объёмы семейств жесткокрылых (Coleoptera) фауны России» (2000-2017).

Для каждого вида указаны: латинское название; распространение вида в пределах ландшафтно-географических выделов (Приложение 1. Карта 3); его общее обилие по этим выделам; характерные местообитания и растительные сообщества в которых он встречается, для охраняемых видов – категория редкости или статус охраны. В заключении цитируется коллекционный материал собственных сборов (цифры в скобках означают количество собранных экземпляров) и в некоторых случаях, сведения из литературных источников.

Названия административных регионов РФ в цитатах материала обозначены следующим образом: Астраханская область – А; Волгоградская область – В; Республика Дагестан – Р; Республика Калмыкия – К; Чеченская Республика – Ч; Ставропольский край – С.

Ландшафтно-географические выделы обозначаются следующим образом:

1 – ЕГ – Ергенинский – Ергенинская возвышенность и прилегающие территории на севере в восточной части Волгоградской области.

2 – ПП – Прикаспийский – Прикаспийские пески в пустынной зоне, сухостепные территории по левобережной части р. Волги.

3 – МЧ – Манычский – Кумо-Манычская впадина.

4 – ПК – Предкавказский – Предкавказские пески, песчаные степи, лежащие в Терско-Кумской Низменности, на севере от р. Кума, до реки Терек на юге. И от трассы E119 на востоке, до солончаковых равнин в Ставропольском крае на западе.

5 – ДТ – Терский – Долина реки Терек.

Обилие вида определялась исходя из обобщённой оценки степени его распространения на изучаемой территории. Для обозначения обилия вида нами была принята следующая система:

Единично – уникальные виды, найденные в числе одного-двух экземпляров за весь период исследований;

Очень редко – виды, которые обычно обнаруживаются в очень небольшом числе (1–3) на нескольких станциях учета в одном выделе;

Редко – обитают в очень небольшом числе экземпляров, но имеют высокую встречаемость;

Обычно – виды которые встречаются в большинстве местообитаний в пределах ландшафтно-географического выдела и составляют заметную часть фауны;

Часто – виды составляющие большую часть фауны изучаемой группы внутри выдела, занимают большую часть местообитаний, являются доминантами в сообществах;

Очень часто – численность их такова, что практически не поддается подсчету. Они являются доминантами и составляют основную часть биомассы.

Аннотированный список

Семейство **Жужелицы** (Carabidae):

Amara Bonelli, 1810

Amara sp.

ПК - единично. На песчаных буграх, заросших разнотравно-мятликовой растительностью.

Материал: Ч, Шелковский р-н, окр. сел. Бурунское; N43.95378, E45.80617; 25.04.2019 (3).

Bembidion Latreille, 1802

Bembidion cyaneum Chaud

ДТ – единично. В бугристой местности заросшей разнотравно-злаковой растительностью.

Материал: В, Светлоярский р-н окр. пос. Парабоч; N43.46660 E46.27922; 20.04.2019 (1).

Broscus Panzer, 1813

Broscus cephalotes (Linnaeus, 1758)

ПП - единично. В песках заросших разнотравно-мятликовой растительностью; ПК – единично. На песчаном склоне заросшем разнотравно-мятликовой растительностью.

Материал: С, Курский р-н, окр. пос. Рошино; N43.99714 E45.24867; 02.05.2021 (1); К, Черноземельский р-н окр. пос. Артезиан; N45.10314 E46.70642; 08.05.2021 (1).

Calosoma F. Weber, 1801

Calosoma inquisitor Linnaeus, 1758

ДТ – часто. На открытых пространствах, под корягами и брёвнами. ПК – единично. В равнинной местности заросшей разнотравно-злаковой растительностью.

Материал: Ч, Шелковский р-н, окр. пос. Парабоч; N43.95378 E45.80617; 04.05.2021 (6); Ч, Шелковский р-н, окр. пос. Каршига-Аул; N43.95196 E45.80593; 05.05.2021 (2).

Calosoma sycophanta Linnaeus, 1758

ДТ – очень редко. На полянах под корягами и брёвнами.

Материал: Ч, Шелковский р-н окр. пос. Парабоч; N43.46342 E46.27573; 04.05.2021 (2).

Dorcus MacLeay, 1819

Dorcus parallelipedus Linnaeus, 1758

ДТ – редко. На полянах под корягами и брёвнами.

Материал: Ч, Шелковский р-н, окр. пос. Парабоч; N43.46710 E46.28024; 04.05.2021 (4).

Poecilus Bonelli, 1810

Poecilus akinini Tschitscherine, 1887

ЕГ – очень редко. В степных балках, заросших разнотравно-злаковой растительностью.

Материал: К, Приютненский р-н, окр. пос. Бургуста; N46.25276 E44.05459; 21.04.2019 (3).

Семейство **Навозники** (Scarabaeidae):

Amphicoma Latreille, 1807

Amphicoma vulpes (Fabricius, 1781)

ДТ – часто. На полянах с разнотравно-злаковой растительностью, на цветках; ЕГ – очень часто. В равнинной местности заросшей разнотравно-злаковой растительностью, на цветках. МЧ – очень редко. В равнинной местности заросшей разнотравно-злаковой растительностью, на цветках.

Материал: Ч, Шелковский р-н, окр. пос. Парабоч; N43.46342 E46.27573; 04.05.2021 (6); В, Светлоярский р-н, окр. пос. Луговой; N48.22422 E44.52592; 20.04.2019 (2); В, Светлоярский р-н, окр. пос. Луговой; N48.22291 E44.52551; 20.04.2019 (1); К, Приютненский р-н, окр. пос. Бургуста; N46.25276 E44.05459; 21.04.2019 (2); К, Приютненский р-н, окр. пос. Уралан; N46.17783 E43.23003; 22.04.2019 (1); С, Арзгирский р-н, окр. пос. Зундра-Толга; N45.56240 E44.24211; 23.04.2019 (1).

Copris Geoffroy, 1762

Copris lunaris (Linnaeus, 1758)

ЕГ – очень редко. В равнинной местности заросшей разнотравно-злаковой растительностью, под помётом крупного рогатого скота; ПК – очень редко. На песках, заросших разнотравно-злаковой растительностью; ПП – часто. Около пресных и солоноватых луж среди песков; на песчаных холмах, заросших разнотравно-мятликовой растительностью.

Материал: К, Приютненский р-н, окр. пос. Амтя-Уста; N46.04421 E44.18572; 30.04.2021 (1); С, Курский р-н, окр. пос. Южанин; N43.99714 E45.24867; 02.05.2021 (2); К, Черноземельский р-н, окр. пос. Артезиан; N45.10314 E46.70642; 11.05.2021 (5).

Onitis humerosus Pallas, 1771

ЕГ – единично. В равнинной местности среди разнотравно-злакового сообщества.

Материал: В, Светлоярский р-н, окр. пос. Луговой; N48.22422 E44.52592; 20.04.2019 (1).

Protaetia Burmeister, 1842

Protaetia ungarica (Herbst, 1790)

ЕГ – единично. На склоне балки заросшей разнотравно-мятликовой растительностью.

Материал: К. Приютненский р-н, окр. пос. Уралан; N46.17783 E43.23003; 22.04.2019 (1).

Protaetia (Liocola) lugubris (Herbst, 1786)

ЕГ – единично. На склоне балки с разнотравно-мятликовой растительностью.

Материал: К. Приютненский р-н, окр. пос. Амтя-Уста; N46.04987 E44.18515; 30.04.2021 (1).

Scarabaeus Linnaeus, 1758

Scarabaeus sacer Linnaeus, 1758

ЕГ – очень редко. На буграх, заросших разнотравно-злаковой растительностью; в равнинной местности заросшей разнотравно-мятликовой, полынно-злаковой растительностью. ПК – очень редко. На бугристых песках, среди разнотравно-злаковой растительности.

Материал: К. Приютненский р-н, окр. пос. Амтя-Уста; N46.04894 E44.18403; 30.04.2021 (2); К. Приютненский р-н, окр. пос. Ики-Бурул; N45.50446 E44.88001; 30.04.2021 (2).

Tropinota Mulsant, 1842

Tropinota hirta (Poda, 1761)

ПК – часто. На песчаных буграх заросших разнотравно-злаковой растительностью; ДТ – очень редко. В равнинной местности, среди разнотравно-мятликовой растительности.

Материал: Ч. Шелковский р-н, окр. пос. Парабоч; N43.46342 E46.27573; 04.05.2021 (4); С. Нефтекумский р-н, окр. пос. Махач-Аул; N44.54174 E45.13621; 02.05.2021 (4); С. Курский р-н, окр. пос. Рошино; N44.06241 E45.20993; 02.05.2021 (1); Ч. Шелковский р-н, окр. села Буруское; N43.95332 E45.80577; 05.05.2021 (1).

Семейство **Чернотелки** (Tenebrionidae):

Blaps Fabricius, 1775

Blaps halophila F.-W., 1832.

ЕГ, ПК, ПП, ДТ – очень часто. Наиболее многочисленный, фоновый вид, встречался повсеместно на открытых участках в степи, а также под камнями и в норах.

Материал: N46.04987 E44.18515; 30.04.2021 (2); N44.46955 E45.16386; 02.05.2021 (1); N43.99714 E45.24867; 02.05.2021 (2); N48.22422 E44.52592; 20.04.2019 (2); N44.38471 E45.64323; 24.04.2019 (2); N44.32154 E45.65843; 24.04.2019 (2); N44.32234 E45.65786; 24.04.2019 (3); N43.95196 E45.80593; 25.04.2019 (5); N43.95378 E45.80617; 25.04.2019 (4); N43.46660 E46.27922; 25.04.2019 (1); N48.14219 E46.85805; 29.04.2019 (4).

Opatrum Fabricius, 1755

Opatrum sabulosum (L., 1761)

ЕГ, ПК, ПП, ДГ – часто. Многочисленный вид, встречался повсеместно на открытых участках в степи, а также под камнями и в норах.

Материал: N44.59352 E45.19315; 01.05.2021 (1); N44.58831 E45.18657; 02.05.2021 (2); N44.46955 E45.16386; 02.05.2021 (1); N43.99714 E45.24867; 02.05.2021 (1); N44.64504 E46.31589; 08.05.2021 (1); N48.22291 E44.52551; 20.04.2019 (1); N43.93833 E45.79980; 25.04.2019 (2); N44.95147 E46.69152; 25.04.2019 (1).

Pimelia Fabricius, 1775

Pimelia subglobosa (Pallas, 1781)

ЕГ, ПП, ПК – очень часто. Очень многочисленный, встречался повсеместно на открытых участках в степи, а также под камнями и в норах.

Материал: N44.59352 E45.19315; 01.05.2021 (1); N44.58831 E45.18657; 02.05.2021 (2); N44.46955 E45.16386; 02.05.2021 (1); N43.99714 E45.24867; 02.05.2021 (1); N44.64504 E46.31589; 08.05.2021 (1); N48.22291 E44.52551; 20.04.2019 (1); N43.93833 E45.79980; 25.04.2019 (2); N44.95147 E46.69152; 25.04.2019 (1).

Platyope Fischer - Waldheim, 1822

Platyope leucogramma (Pallas, 1773)

ПП, ПК – часто. Многочисленный, встречался повсеместно на открытых участках в степи, а также под камнями и в норах.

Материал: N44.06992 E45.68848; 06.05.2021 (3); N44.64504 E46.31589; 08.05.2021 (2); N45.10314 E46.70642; 08.05.2021 (3).

Tentyria Latreille, 1802

Tentyria nomas (Pallas, 1781)

ЕГ, ПП, ПК – очень часто. Очень многочисленный, встречался повсеместно на открытых участках в степи, а также под камнями и в норах.

Материал: N45.99680 E44.26236; 30.04.2021 (1); N45.50446 E44.88001; 01.05.2021 (1); N44.71501 E45.23806; 01.05.2021 (1); N44.59352 E45.19315; 01.05.2021 (2); N44.58831 E45.18657; 02.05.2021 (3); N43.91477 E45.24115; 03.05.2021 (1); N44.64504 E46.31589; 08.05.2021 (1).

Приложение 3.

Относительная встречаемость найденных напочвенных жесткокрылых

№ п/п	латинское название	русское название	встречаемость (%)	наличие в выделах
1.	<i>Tentyria nomas</i> (Pallas, 1781)	Чернотелка степная	17	ЕГ, ПП, ПК
2.	<i>Blaps halophila</i> Fischer - Waldheim, 1832	Медляк степной	11,3	ЕГ, ПК, ПП, ДТ
3.	<i>Opatrum sabulosum</i> (L., 1761)	Медляк песчаный	8,5	ЕГ, ПК, ПП, ДТ
4.	<i>Pimelia</i> (<i>Eurypimelia</i>) <i>subglobosa</i> (Pallas, 1781)	Медляк шаровидный	7,5	ЕГ, ПП, ПК
5.	<i>Amphicoma</i> (<i>Pygopleurus</i>) <i>vulpes</i> (Fabricius, 1781)	Шмелёвка оранжевая	6,7	ДТ, ЕГ, МЧ
6.	<i>Tropinota hirta</i> (Poda, 1761)	Бронзовка мохнатая	6,7	ПК, ДТ
7.	<i>Protaetia</i> (<i>Liocola</i>) <i>lugubris</i> (Herbst, 1786)	Бронзовка мраморная	5,7	ЕГ
8.	<i>Copris lunaris</i> (L., 1758)	Копр лунный	5,7	ЕГ, ПК, ПП
9.	<i>Scarabaeus</i> (<i>Scarabaeus</i>) <i>sacer</i> L.	Священный скарабей	4,7	ЕГ, ПК
10.	<i>Calosoma inquisitor</i>	Красотел инквизитор	3	ДТ, ПК
11.	<i>Platyope leucogramma</i>		2,8	ПП, ПК
12.	<i>Calosoma sycophanta</i>	Красотел пахучий	2	ДТ
13.	<i>Broscus cephalotes</i>	Жужелица-головач	2	ПП, ПК
14.	<i>Poecilus akinini</i> Tschitscherine, 1887		1	ЕГ
15.	<i>Bembidion</i> (<i>Bembidionetolitzkya</i>) <i>cyaneum</i> Chaud		1	ДТ
16.	<i>Amara</i> sp.		1	ПК
17.	<i>Dorcus parallelipedus</i>	Оленёк обыкновенный	1	ДТ
18.	<i>Onitis humerosus</i> Pallas, 1771	Онит плечистый	1	ЕГ
19.	<i>Protaetia ungarica</i>	Бронзовка венгерская	1	ЕГ