

*На правах рукописи*



**ХАШКУЛОВА МИЛАНА АНУАРОВНА**

**ГЛАДКОНОСЫЕ ЛЕТУЧИЕ МЫШИ (CHIROPTERA,  
VESPERTILIONIDAE) СЕВЕРНОГО КАВКАЗА (ФАУНА, ЭКОЛОГИЯ,  
БИОРЕСУРСНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ)**

1.5.20 – биологические ресурсы

Автореферат  
диссертации на соискание ученой степени  
кандидата биологических наук

Владикавказ – 2022

Работа выполнена на кафедре биологии, геоэкологии и молекулярно-генетических основ живых систем Института химии и биологии Кабардино-Балкарского государственного университета имени Х.М. Бербекова.

**Научный руководитель:**

**Дзиев Руслан Исмагилович**, заслуженный деятель науки КБР, доктор биологических наук, профессор кафедры общей биологии, геоэкологии и молекулярно-генетических основ живых систем ФГБОУ ВО «Кабардино-Балкарский государственный университет» им. Х.М. Бербекова».

**Официальные оппоненты:**

**Смирнов Дмитрий Георгиевич**, доктор биологических наук, профессор кафедры зоологии и экологии ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет», г. Пенза.

**Омаров Камиль Зубаирович**, доктор биологических наук, профессор, заведующий лабораторией экологии животных Прикаспийского института биологических ресурсов Дагестанского научного центра РАН, г. Махачкала.

**Ведущая организация -**

Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН, г. Москва

Защита диссертации состоится 21 марта 2022 года в 13.00 часов на заседании диссертационного совета **35.2.009.01** при ФГБОУ ВО «Горский государственный аграрный университет» по адресу: 362040, г. Владикавказ, ул. Кирова, 37, Горский ГАУ, зал заседаний Ученого совета

Тел./факс: (8672) 53-99-26; E-mail: [ggaubiores@mail.ru](mailto:ggaubiores@mail.ru)

С диссертацией и авторефератом можно ознакомиться в библиотеке ФГБОУ ВО «Горский государственный аграрный университет» и на официальном сайте [www.gorskigau.com](http://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>. 18 января 2022г.

Автореферат диссертации разослан «\_\_\_\_\_» февраля 2022 г.

Ученый секретарь диссертационного совета,  
кандидат биологических наук, доцент



Грезцова С. А.

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

**Актуальность темы.** Летучие мыши до настоящего времени относятся к наименее изученной группе среди млекопитающих Кавказа, в том числе Северного Кавказа. Давно известно, что, питаясь насекомыми-вредителями, они приносят существенную пользу сельскому и лесному хозяйству. Как известно, на Северном Кавказе, особенно на территории северного макросклона Центрального Кавказа, почти все пригодные для возделывания земли используются для выращивания сельскохозяйственных культур (особенно для интенсивного садоводства; под посевы кукурузы, ячменя, подсолнечника, пшеницы и др.), поэтому, на современном этапе актуальны комплексные методы борьбы с вредителями растений.

В то же время, недостаток данных по количеству и местам локализации ограничивает возможность проведения природоохранных мероприятий, направленных на сохранение этих уникальных и полезных животных, биоресурсный потенциал которых за последние десятилетия повсеместно снизился (Дзуев, 1995-2000; Дзуев и др., 2000-2017; Хашкулова, Дзуев, 2019; Газарян, 2005-2018).

Целенаправленные и комплексные исследования Chiroptera на Российском Центральном Кавказе до настоящего времени не проводились. После специальных исследований, проведенных в начале двадцатого столетия, С.И. Огневым и А.П. Кузякиным, эта группа оставалась вне поля зрения териологов. Это привело к слабой разработанности систематики рукокрылых, в целом, и Vespertilionidae, в частности. В определителях млекопитающих фауны России число родов гладконосых летучих мышей изменяется от 7 до 11, а количество видов – от 17 до 25 (Бобринский, 1965; Павлинов, 2002; Темботова, 2015). Плохо разработана проблема внутривидовой, в том числе и хромосомной изменчивости. Вместе с тем, именно Кавказ, характеризующийся значительной контрастностью условий существования в отдельно взятых локалитетах, на наш взгляд, позволит глубже понять пределы изменчивости видов, разработать таксономические вопросы, выявить особенности экологии и биоресурсный потенциал Vespertilionidae.

С учетом изложенного выше, мы провели комплексное изучение гладконосых (обыкновенных) летучих мышей северного макросклона Центрального Кавказа. Работа велась в соответствии с направлением НИР кафедры биологии, геоэкологии и молекулярно-генетических основ живых систем Института химии и биологии Кабардино-Балкарского госуниверситета «Экологические основы эволюции и охраны растительного и животного мира Кавказа».

**Степень разработанности темы.** Несмотря на более чем 250-летнее исследование фауны млекопитающих Северного Кавказа, начатое К.Н. Россиковым (1878), в его изучении остаются пробелы. В частности, не проводился комплексный анализ систематики, биогеографии, цитогенетики, закономерностей популяционной изменчивости видовых параметров, состояния биоресурсного потенциала рукокрылых, в том числе и Vespertilionidae. Недостаточно полно исследованы закономерности динамики численности, лимитирующие факторы, образ жизни, и другие видовые параметры.

**Цель работы** - изучение биоресурсного потенциала гладконосых летучих мышей (Vespertilionidae) на основе исследования внутри – и межпопуляционной изменчивости цитогенетических и морфо- краниометрических параметров, а также их распространения в условиях высотно-поясной структуры гор Северного Кавказа с учетом антропогенных трансформаций природных экосистем.

Для достижения названной цели решались следующие **задачи**:

- выявить пределы изменчивости и уточнить систематику гладконосых летучих мышей северного макросклона Центрального Кавказа на основе изучения габитуальных признаков, отдельных морфологических структур, в том числе кариотип, и особенностей экологии в различных ландшафтных условиях;

- исследовать особенности хромосомного набора и его изменчивость на всем протяжении ареала;

- выявить особенности морфометрических и краниометрических параметров, изученных гладконосых летучих мышей северного макросклона Центрального Кавказа;

- выявить закономерности видового размещения в условиях высотно-поясной структуры гор Северного Кавказа;

- определить основные тенденции изменения ареалов под влиянием антропогенных факторов;

- изучить биоресурсный потенциал избранных видов гладконосых летучих мышей в условиях Северного Кавказа.

**Научная новизна и теоретическая значимость.** Впервые исследовано состояние биоресурсного потенциала и для этого проведено комплексное изучение внутри- и межпопуляционной изменчивости гладконосых летучих мышей на северном макросклоне Центрального Кавказа. Выявлен размах изменчивости кариотипов, окраски меха, отдельных морфологических структур тела и черепа; изучены экологические особенности избранных видов гладконосых летучих мышей. Выявлена сопряженность пространственной организации видового населения и высотно-поясной структуры горных ландшафтов; показана зависимость распространения и численности от современных тенденций антропогенных изменений природных экосистем. Обосновано существование в пределах

северного макросклона Центрального Кавказа 20 видов гладконосых летучих мышей.

**Практическая значимость результатов и их реализация.** Выявленные характерные черты экологии изучаемых видов рукокрылых, их ответные реакции на инновационные тенденции антропогенных изменений региона могут стать абстрактной базой по регулированию численности рукокрылых, а также существенным вкладом при подготовке Кадастра животного мира Северного Кавказа и различных определителей. Обнаруженные закономерности ландшафтной приуроченности единичных конфигураций рукокрылых учитываются при исследовании и разработке мероприятий по совершенствованию защиты генофонда фауны Северного Кавказа.

Кроме того, данные диссертационной работы были учтены при подготовке второго издания Красной книги КБР, а также используются в лекционных курсах, читаемых на биологическом отделении Института химии и биологии КБГУ, в различных экологических проектах и конференциях, проводимых зоологическим музеем совместно с Министерством экологии и природных ресурсов КБР.

**Методология и методы исследования.** Настоящая работа основана на комплексном подходе к исследованию гладконосых летучих мышей на территории Северного Кавказа. Планирование работы, полевые и экспериментальные исследования и анализ полученных результатов основаны на общепринятой методологии при комплексном подходе.

**На защиту выносятся следующие положения:**

- Семейство Vespertilionidae на территории КБР представлено 8 родами 20 видами, в том числе род ночницы (*Myotis*) – 6 видов, род вечерницы (*Nyctalus*) – 3 вида, род нетопыри (*Pipistrellus*) – 4 вида, род кожаны (*Eptesicus*) - 1 вид, род кожаны двухцветные (*Vespertilio*) – 1 вид, род ушаны (*Plecotus*) – 2 вида, род широкоушки (*Barbastella*) – 2 вида, род длиннокрылы (*Miniopterus*) – 1 вид. Названия всех видов гладконосых летучих мышей на русском и латинском языках приводятся в диссертационной работе.

- Все изученные параметры видов гладконосых летучих мышей в разной степени несут отпечаток высотно-поясной структуры горных ландшафтов Северного Кавказа.

- Хромосомный набор родо - и видоспецифичный.

- Внутрипопуляционная изменчивость морфометрических показателей тела и черепа большинства избранных видов Vespertilionidae характеризуется отсутствием полового диморфизма.

- Отдельные виды изученных гладконосых летучих мышей отрицательно реагируют на антропогенно-трансформированные природные экосистемы, а некоторые синантропы – положительно; и те, и другие в ряде районов Северного

Кавказа становятся малочисленными, особенно в районах сельскохозяйственного возделывания земель.

- Перспективным с целью сохранения структуры популяции и видового состава гладконосых летучих мышей в условиях горных экосистем, являются введение и сохранение заповедного режима в характерных местах скопления и зимовок рукокрылых на северном макросклоне Центрального Кавказа.

- Центральная часть Северного Кавказа является центром разнообразия и ресурсного потенциала гладконосых летучих мышей.

**Апробация и степень достоверности работы.** Материалы диссертационной работы докладывались и обсуждались на ежегодных научно-практических семинарах кафедры биологии, геоэкологии и молекулярно-генетических основ живых систем и научно-исследовательской лаборатории горной экологии КБГУ (Нальчик, 2007-2020), XII - XX Международной конференции «Биологическое разнообразие Кавказа» (Махачкала, 2010-2020); научно-практической конференции «Современные проблемы науки и образования» (Махачкала, 2016); Всероссийской научной конференции «Юность, космос, наука» (Обнинск, 2019); Республиканской научной конференции, посвященной летучим мышам «Проблемы сохранения и биологическое разнообразие летучих мышей Северного Кавказа» (Нальчик, 2019); Коллективной монографии по материалам XXII Международной научной конференции «Биологическое разнообразие Кавказа и Юга России» (г. Грозный, 4-6 ноября 2020).

**Личный вклад автора.** Диссертационная работа является обобщением научных исследований, проведенных автором лично с 2007 по 2019 гг., или при его непосредственном участии в качестве руководителя или ответственного исполнителя, в том числе в ходе руководства курсовыми и квалификационными работами магистров. Личное участие автора заключается в обосновании и разработке программы исследований и их проведении: непосредственном участии в экспедиционных, стационарно-полевых и лабораторных исследованиях; обобщении и анализе результатов исследований; разработке технологии сохранения биологического разнообразия гладконосых летучих мышей на Северном Кавказе.

**Публикации результатов исследований.** По данным диссертационной работы опубликовано 19 научных работ, в том числе одна входит в базу Web of Science, Scopus, одна статья входит в Chemical Abstracts, 6 - в изданиях, рекомендуемых ВАК РФ и 11 тезисов докладов на различных форумах.

Теоретико-методологическую основу диссертационной работы составили полевые и лабораторные исследования с использованием общепринятых морфологических, цитогенетических, биогеографических, экологических и статистических методов. Лабораторные исследования выполнялись в соответствии с об-

щепринятыми методиками и указаниями, как отечественных, так и зарубежных авторов. Обработка полученных материалов проводилась методами математической статистики с использованием компьютерной программы Statistica Microsoft Excel.

**Объем и структура диссертации.** Материалы диссертационной работы изложены на 188 страницах машинописного текста и состоит из введения, обзора литературы, материала и методов исследований, результатов исследований и их обсуждения, выводов, библиографии. Диссертация включает 13 таблиц, 34 рисунка. Список литературы включает 203 наименования, в том числе 35 иностранных источника.

## СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

### ГЛАВА 1. СОСТОЯНИЕ ИЗУЧЕННОСТИ ГЛАДКОНОСЫХ ЛЕТУЧИХ МЫШЕЙ НА КАВКАЗЕ (ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ)

В обзоре литературы дается история изучения, современная систематика, основные диагностические признаки видов и подвидов, их распространение, морфологическая и цитогенетическая изменчивость, состояние молекулярно-генетических исследований гладконосых летучих мышей. Обсуждаются нерешенные проблемы систематики и филогении представителей восьми видов семейства *Vespertilionidae* Кавказа.

### ГЛАВА 2. МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Материал, положенный в основу настоящей работы, был получен в полевых и лабораторных условиях в 2007-2019 гг. сотрудниками кафедры биологии, геоэкологии и молекулярно-генетических основ живых систем КБГУ при непосредственном участии автора, а также во время индивидуальных выездов автора в различные районы КБР и за ее пределы. За этот период исследования были проведены в 48 точках Северного Кавказа, охватывающих основные ландшафты региона; в 25-ти из них были добыты представители рукокрылых. Собранная оригинальная коллекция гладконосых летучих мышей составляет 225 особей, в том числе: *Vespertilio murinus* L. -32 экз., *Eptesicus serotinus* Schreb. – 25 экз., *Myotis blythii* Tom. – 41, *Pipistrellus kuhlii* Kuhl. – 68 экз., *Pipistrellus pipistrellus* Kuhl. – 20 экз., *Nyctalus noctula* Schreb. – 39 экз.

В работе использованы также коллекционные материалы зоомузеев РАН (ЗИН), Московского университета (МГУ), учетные данные Кабардино-Балкарского высокогорного госзаповедника и заказников КБР. Материал собран

и обработан по общепринятой методике А.П. Кузьякина (1950) и С.В. Газаряна (2002). Рукокрылых отлавливали как мобильной ловушкой (Борисенко, 1999), так и паутинными сетями, а также ручным способом (доставали в убежищах).

Для составления кадастровых карт распространения рукокрылых использована карта Кавказа масштабом 1:1000000 с градусной сеткой. На нее наносили все данные по распространению изученных гладконосых летучих мышей Северного Кавказа. Названия точек проведения исследования и обнаружения *Vespertilionidae* взяты из «Словаря географических названий Кавказа» (1988), что повысило точность кадастровых карт. Карты уменьшены в 2,5 раза для более удобной работы с ними. Число мест обнаружения гладконосых летучих мышей на территории Северного Кавказа по нашим данным и литературным сведениям составляет 247 точек (рис.1).

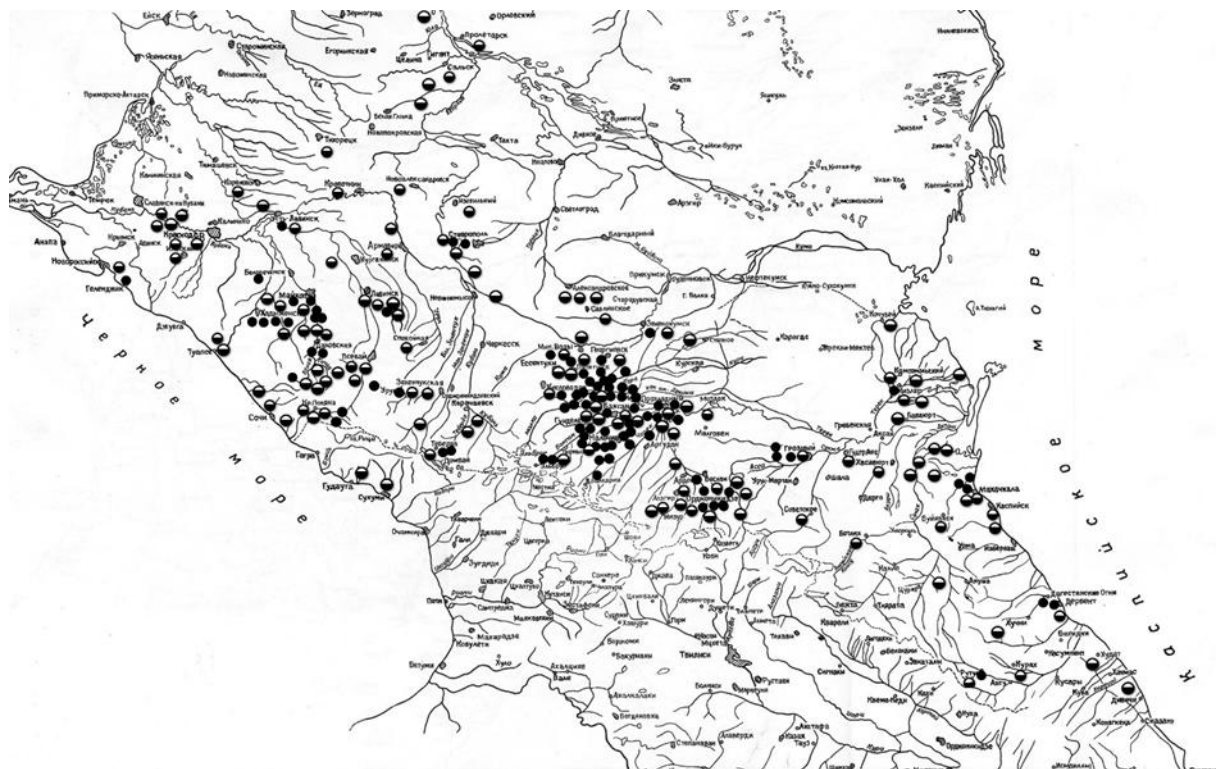


Рис.1. Места добычи и обнаружения гладконосых летучих мышей на Северном Кавказе

● - наши данные; ◐ - литературные сведения

Кариотипы гладконосых летучих мышей были изучены на основе камеральной обработки препаратов хромосом, полученных нами из костного мозга зверьков в период активного бодрствования (весна-лето) на протяжении 2008-2018 гг. Препараты приготовлены по общепринятой методике, С. Е. Форда и Д. Л. Хамертона (Ford, Namerton, 1956), с некоторыми модификациями, Р.И. Дзуева и др. (2002) для летучих мышей.



Препараты окрашивали двумя методами: рутинная окраска с помощью красителя Гимза (азур-эозин по-Романовскому) (Р.И. Дзуев, 1998) и дифференциальная окраска (G – исчерченность) по методике, предложенной Т. Сибрайт (Seabright, 1971) и С.И. Раджабли и Е.П. Крюковой (1973).

Для изучения внутривидовой изменчивости морфометрических показателей исследуемых зверьков были использованы 6 промеров тела и 12 промеров черепа. Данные были обработаны по стандартной методике И.А. Плохинского (1970) и Г.Ф. Лакина (1990).

### **ГЛАВА III. СТРУКТУРА АРЕАЛОВ ИЗУЧЕННЫХ ВИДОВ ГЛАДКОНОСЫХ ЛЕТУЧИХ МЫШЕЙ НА СЕВЕРНОМ КАВКАЗЕ И ИХ АНТРОПОГЕННЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ**

Согласно палеонтологическим и эколого-географическим данным представители отряда Chiroptera являются на Кавказе одними из древнейших звеньев экосистем региона. Остатки ночниц и длиннокрылов были обнаружены в голоценовых слоях нагорья Малого Кавказа, а по данным Н.К. Верещагина (1959), два представителя гладконосых летучих мышей - вечерница гигантская и кожан северный, относятся к позднеплейстоценовым вселенцам из Европы. Эти данные свидетельствуют о том, что становление орографии, развитие ландшафтной структуры, пространственной организации видового населения и ареалов отдельных видов и внутривидовых форм протекали как единый эволюционный процесс. Видимо, без учета всего комплекса этих данных, трудно понять некоторые стороны жизни исследованных нами видов гладконосых летучих мышей.

#### **3.1. Распространение гладконосых летучих мышей на Северном Кавказе**

##### ***3.1.1. Ночница остроухая – *Myotis blythii* Tomes, 1857.***

**Распространение** ночницы остроухой в условиях кубанского варианта прослежено нами и другими териологами (Темботов, 1972, 1984; Газарян, 2002; Дзуев и др., 2007 и др.) от равнины Западного Кавказа до субальпийского пояса включительно. В эльбрусском варианте простирается от Ставропольской возвышенности до Терско-Сунженского хребта – от степной зоны (200 м) до субальпийского пояса (2000 м н. у. м.). В соседнем терском варианте она встречается от равнины степи (150-200 м н. у. м.) до субальпийского пояса включительно (2000 м). На территории дагестанского варианта занимает территорию от Прикаспийской низменности до субальпийского пояса включительно (рис.2).



Рис.2. Ареал нощницы остроухой на Северном Кавказе

● - наши данные; ◐ - литературные сведения

**Места обитания и особенности биоресурсного потенциала.** Ночница остроухая занесена в Красную книгу России, а также во все северокавказских Красных книгах со статусом - II категория: обычный, местами многочисленный вид. На территории северного макросклона Центрального Кавказа она предпочитает для обитания места с неровным пересеченным рельефом, т.к. в этих условиях часто образуются естественные убежища. На исследуемой территории она встречается в степной зоне, предгорной лесостепи, поясе широколиственных лесов и частично субальпийском поясе. Во многих местах региона и за его пределами небольшие колонии ночниц заселяют различные сооружения человека, в основном чердаки и искусственные подземелья.

**Численность.** Точных данных о численности этого вида с охватом всего северокавказского региона нет. О плотности населения в различных ландшафтных условиях можно судить по проценту обнаруженных или пойманных ночниц остроухих при отлове нами рукокрылых, а также проверке колоний рукокрылых в пещере «Шаухна». В этой пещере на ее долю приходилось 1-2 % зверьков.

**Основные лимитирующие факторы.** По данным Р.И. Дзуева (1995; 2000), и нашим материалам в убежищах (гротах, пещерах и чердаках и др.) ночницы остроухие размещаются открыто плотными колониями, что делает их легко уязвимыми для людей. На численности этого вида в условиях КБР неблагоприятно сказывается разрушение и реставрация старых заброшенных зданий, количество которых в последнее время заметно сокращается.

**Принятые меры охраны.** Для сохранения этого вида в условиях Северного Кавказа необходимо продолжить более подробное изучение его распространения, экологии, биологии, численности, мест зимовок, уменьшить антропогенную нагрузку и пропагандировать охрану рукокрылых. Вести наблюдения за их убежищами в хозяйственных постройках и пещерах.

По остальным семи, изученным нами, видам гладконосых летучих мышей Северного Кавказа в диссертации дано описание структур ареалов в аналогичном плане и составлено 8 кадастровых карт на основе кариологически датированного материала.

### **3.2. Особенности биотопической приуроченности изученных видов гладконосых летучих мышей на Северном Кавказе**

Большинство отечественных и зарубежных териологов и цитогенетиков признают, что главным мутагенным фактором, влияющим на трансформацию видовых параметров (ареал, кариотип, соответственно и фенотип млекопитающих) является среда обитания. *Vespertilionidae* в пределах Северного Кавказа, населяют ландшафты, расположенные на разной высоте над уровнем моря и характеризующиеся различной суммой абиотических (влажность, сейсмичность и т.п.) и антропогенных факторов. Поэтому познание биотопической приуроченности отдельных видов *Vespertilionidae* является важным для понимания внутривидовой изменчивости, познания видоспецифичности кариотипа, габитуальных и краниологических признаков, эволюционных тенденций и т.д.

### **3.3. Современные антропогенные изменения пространственной организации видового населения изученных гладконосых летучих мышей на Северном Кавказе**

Настоящий раздел посвящен анализу антропогенных изменений пространственной организации населения гладконосых летучих мышей в условиях северного макросклона Центрального Кавказа в связи с высотной и горизонтальной неоднородностью горных ландшафтов. Пространственная организация видового населения, численность и ландшафтно-биотопическая приуроченность различных видов млекопитающих, в том числе и рукокрылые региона, тесно сопряжены с антропогенной трансформацией природных сообществ. Это явление больше всего заметно в тех участках, где проводится интенсивное сельскохозяйственное, индустриальное и рекреационное освоение горных экосистем, а это в

свою очередь, способствует резкому сокращению характерных местообитаний исследуемых видов рукокрылых Северного Кавказа.

Изложенные выше материалы позволяют заключить, что современная структура ареалов Vespertilionidae во многом определяется антропогенными преобразованиями природных экосистем, происходящими в настоящее время на северном макросклоне Центрального Кавказа. Такие изменения ведут к мозаичности ареала мезофильных видов гладконосых летучих мышей, а для ксерофильных, наоборот, к увеличению численности и расширению ареала.

## **ГЛАВА IV. ХРОМОСОМНЫЕ НАБОРЫ И КАРИОТИПИЧЕСКАЯ ЭВОЛЮЦИЯ ГЛАДКОНОСЫХ ЛЕТУЧИХ МЫШЕЙ СЕВЕРНОГО КАВКАЗА**

Из 20-32, описанных к настоящему времени видов рукокрылых Северного Кавказа, цитогенетическому изучению подверглось лишь 25-30%, что предопределило программу цитогенетических исследований Vespertilionidae, проведенных нами и охвативших различные регионы и ландшафты Северного Кавказа.

### **4.1. Карิโอотипы представителей семейства гладконосые летучие мыши**

Гладконосые летучие мыши Северного Кавказа разнообразны и представлены 19-22 видами, что составляет около 87% фауны рукокрылых РФ (в видовом отношении).

#### **4.1.1. Ночница остроухая – *Myotis blythii* Tomes, 1857**

Карิโอотип изучен у 15 особей обоих полов, происходящих из 6 точек, расположенных в различных ландшафтных условиях Северного Кавказа. Диплоидный набор самцов и самок включает 44 хромосомы с основным числом плеч 56. Аутосомный набор представлен тремя парами крупных метацентриков, занимающих по величине 1-ое - 3-е места в наборе; одной парой мелких субметацентриков, имеющих промежуточное положение между 16 и 17 –ой парами хромосом; 13-ю парами акроцентриков, располагающихся равномерно убыванию. Гетерохромосомный комплекс заметно гетероморфный. X-хромосома представлена метацентриком, приравниваемым по величине к 3-й паре аутосом (рис.3). У-хромосома – один из мелких акроцентриков набора, занимающий промежуточное положение между 19-20 – ой парами аутосом. Видимой изменчивости в пре-

делах северокавказской части ареала, как по количеству хромосом, так и по морфологии аутосом и гетерохромосом, нами не обнаружено.

В диссертационной работе дается описание кариотипов и приводятся кариограммы 8 видов гладконосых летучих мышей Северного Кавказа по схеме, описанной для ночницы остроухой.



Рис.3. Кариотип *ночницы остроухой*:  
А - самец, Б – самка

#### 4.2. Особенности хромосомной изменчивости гладконосых летучих мышей в условиях гор Северного Кавказа

В силу специфики ландшафтов изменчивость параметров вида на Северном Кавказе происходит в трех направлениях: 1) высотном - обуславливающим высотную изменчивость; 2) горизонтальном – в пределах одного или сходных поясов в связи с неоднородностью их сектральных отрезков, которая обуславливает горизонтальную изменчивость; 3) как высотном, так и горизонтальном направлением в связи со структурой поясности, т.е. изменчивость – высотно-сектральную (Темботов и др., 1988; Дзуев и др., 2019 и др.)

В диссертационной работе приводится анализ всего имеющегося фактического материала, а также литературных сведений по географической и внутри-

популяционной изменчивости кариотипов представителей рукокрылых Северного Кавказа.

### **4.3. Соотношение морфологической и хромосомной изменчивости представителей отряда Chiroptera в условиях гор Северного Кавказа**

Материалы настоящего раздела показывают, что хромосомные и морфологические параметры подвержены некоторой изменчивости. Однако, в связи с градиентом влажности ландшафтов, в различных частях региона характер изменчивости неодинаков и соответствует лишь у 3-х видов рукокрылых (25%), у остальных выявлено заметное несоответствие цитогенетической и морфологической дивергенции. Изучение хромосомной и морфологической изменчивости рукокрылых Северного Кавказа на внутривидовом уровне свидетельствует, что пока нет уверенности считать существенным вклад структурных преобразований кариотипа в эволюционную трансформацию морфологических признаков.

В диссертационной работе приводится анализ соотношения хромосомной и морфологической изменчивости рукокрылых в виде табличного материала.

### **4.4. Некоторые особенности кариотипической эволюции гладконосых летучих мышей в горах Северного Кавказа**

По нашим данным и литературным сведениям, наиболее «архаичный» кариотип имеют представители рода *Eptesicus*, хромосомный набор *Eptesicus serotinus* содержит только акроцентрические аутосомы. Соответственно он стоит на низшей ступени генеалогического древа этого семейства. В порядке увеличения количества двуплечих хромосом на следующих ступенях находятся роды *Barbastella* и *Plecotus*. Как показали результаты исследования цитогенетических параметров восьми видов *Vespertilionidae*, проведенных нами и другими исследователями (Caranna et al., 1970; Фаттаев, 1978; Дзуев, 1995, 1998), число хромосом в диплоидном наборе варьирует незначительно и составляет 32-50, тогда как количество плеч аутосом незначительно ( $N_{Fa} = 48-50$ ).

В эволюции хромосомных наборов семейства *Vespertilionidae* как Кавказа (Фаттаев, 1978; Дзуев, 1995 и наши данные), так и Европы (Caranna, Civitelli, 1970), преобладали робертсоновские перестройки и перичентрические инверсии. Межвидовые отличия кариотипов в данном семействе в основном сводятся, видимо, к точечным мутациям, так как большинство видов идентичны по морфологии хромосом и числу плеч, а также по G-исчерченности (Фаттаев, 1978; наши данные). Имеющиеся к настоящему времени данные по двойному набору хромосом изученных родов семейства *Vespertilionidae*, позволили нам

составить вероятную схему эволюции кариотипа этого семейства (гипотетическая схема эволюции кариотипа родов этого семейства приводится в диссертации).

## **ГЛАВА V. ВНУТРИПОПУЛЯЦИОННАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ МОРФО- МЕТРИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ТЕЛА И ЧЕРЕПА ИССЛЕДОВАННЫХ ВИДОВ РУКОКРЫЛЫХ**

На протяжении более чем 250-летней истории исследования млекопитающих Кавказа, териологи всегда уделяли значительное внимание изучению различных аспектов географической и популяционной изменчивости. Из-за отсутствия в научной литературе данных по особенностям морфометрической изменчивости промеров тела и черепа представителей семейства гладконосых летучих мышей Центрального Кавказа, нами сделана попытка частично восполнить этот пробел. Анализ этих данных позволил нам составить и уточнить диагнозы шести видов *Vespertilionidae*, обитающих на Северном Кавказе.

### **5.1. Ночница остроухая– *Myotis blythii* Tomes, 1857**

Диагноз: Кариотип во всех изученных популяциях однотипный,  $2n=44$ ,  $NF=56$ . X- хромосома средний метацентрик, Y – мелкий акроцентрик. Окраска двухцветного меха спины серовато-палевая, у половозрелых особей с преобладанием палевых, у молодых – серых оттенков. Нижняя сторона грязно- или серобелесая. Для взрослых живых особей характерно наличие тёмно-бурых, а иногда голых плечевых пятен. Голые части ушей и летательных перепонки буроватые или палево-серые. Размеры крупные, одна из наиболее крупных гладконосых летучих мышей Северного Кавказа – длина тела – 66,0-82,4 мм; длина предплечья – 53,5-62,6 мм; высота уха – 18,3-25,0 мм, высота козелка – 8,0-14,2 мм; длина хвоста – 43,7-66,0 мм, масса тела в весенне-летний период – 16,0-29,0 г ( $n=41$  экз.) (рис.4).

Как видно, внутрипопуляционная изменчивость у *ночницы остроухой* наиболее высока по массе тела (16,0 - 29,0 г у самцов и 17,0-23,0 г у самок), длине тела (соответственно, 66,0 - 82,4 мм и 60,2 – 79,5 мм), длине предплечья (53,5 - 62,6 мм и 56,8 – 64,9 мм), высоте козелка (8,0 - 11,3 мм у самцов и 8,0 до 14,2 мм у самок).

Эта изменчивость меньше по остальным изученным нами промерам тела - по длине хвоста (45,7 - 66,0 мм у самцов и 43,7 - 63,4 мм у самок), высоте уха (18,3 - 25,0 мм и 19,1 - 25,0 мм)

Во всех определителях фауны млекопитающих особое внимание авторы обращают на промеры и структуру черепа (Огнев, 1928; Кузякин, 1950; Громов и др., 1963; Бобринский и др., 1965; Дзуев, 1982; Павлинов и др., 2002; Темботова, 2015). Исходя из этого, нами сделана попытка определить систематический вес 12-ти промеров черепа (рис.5).

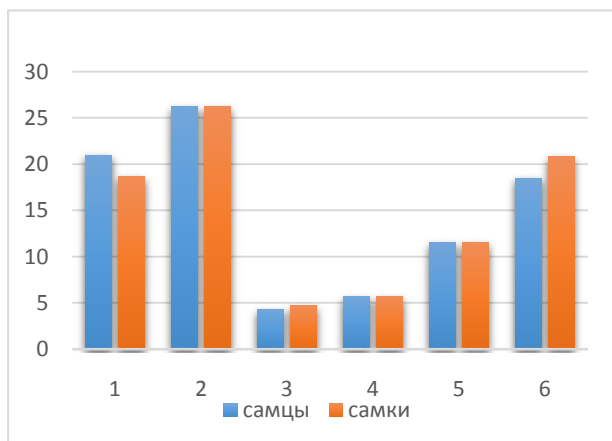


Рис. 4. Гистограмма внутривидовой изменчивости средних показателей по массе тела изученных гладконосых летучих мышей в условиях Центрального российского Кавказа: 1 – *ночница остроухая*, 2 – *вечерница рыжая*, 3 – *нетопырь – карлик*, 4 – *нетопырь*, 5 – *кожан двухцветный*, 6 – *кожан поздний*.

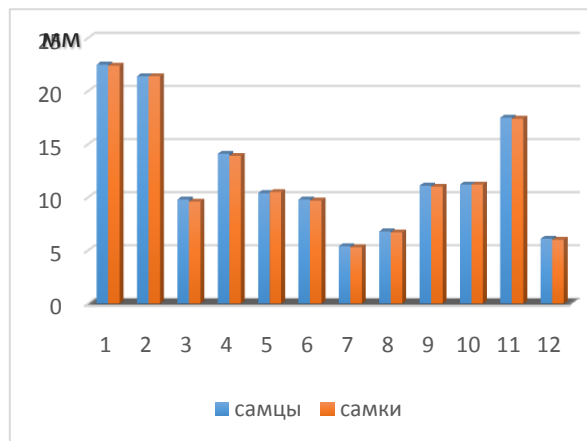


Рис. 5. Гистограмма внутривидовой изменчивости краниометрических параметров средиземноморский (1 – общая длина черепа, 2 – кондилобазальная длина черепа, 3 – высота черепа, 4 – скуловая ширина, 5 – ширина затылочной части черепа, 6 – ширина мозговой капсулы, 7 – межглазничная ширина, 8 – ширина лицевой части, 9 – длина верхнего ряда зубов, 10 – длина нижнего ряда зубов, 11 – длина нижней челюсти, 12 – ширина носовой капсулы).

По нашим данным (рис.5) видно незначительное отличие изученных показателей черепа между самцами и самками *ночницы остроухой* ( $t < 2$ ). Близки между собой и показатели индивидуальной изменчивости. Так, коэффициент вариации ( $C_v$ ) по 12 изученным промерам черепа у самцов составляет от 1,4 до 7,2%, а у самок, соответственно 1,8-6,4%.

Внутривидовую изменчивость не удалось обнаружить по окраске меха, общем плане строения черепа, структуре зубов. Так, более или менее изменчивость выявлена у центральносеверокавказской популяции *ночницы остроухой* по высоте черепа (9,1 -10,8 мм у самцов и 8,7- 10,9 мм у самок), скуловой ширине соответственно (13,3-15,1 мм и 12,8-14,3 мм). Менее значительна изменчивость по кондилобазальной длине черепа (9,1–10,8 мм и 20,3–22,3 мм), ширине мозговой капсулы (9,4-10,3 мм и 9,4–10,4 мм) длине нижнего ряда зубов (10,7–11,9 мм и 10,6 – 12,1 мм), ширине носовой капсулы (5,7–6,5 мм и 5,4–6,6 мм) (рис.5).



В диссертационной работе приводится анализ внутривидовой изменчивости морфометрических параметров шести видов гладконосых летучих мышей (*вечерница рыжая*, *нетопырь-карлик*, *нетопырь средиземноморский*, *кожаны двухцветный и поздний*) с учетом пола и возраста на территории Российского Центрального Кавказа, аналогичный приведенному выше, для *Myotis blythii* Tomes, 1857.

## ГЛАВА VI. ЗНАЧЕНИЕ ГЛАДКОНОСЫХ ЛЕТУЧИХ МЫШЕЙ СЕВЕРНОГО КАВКАЗА

Как отмечает А.П. Кузякин (1950), «...если даже допустить предположение о причастности летучих мышей к поддержанию очагов редкого клещевого возвратного тифа и к переносу постельных клопов, то выраженный этим ущерб окажется все же крайне ничтожным по сравнению с огромной пользой, которую они приносят» охотясь за такими вредными ночными бабочками, как *Cossus ligniperda*, *Cnetocampa processionea*, *Cerura*, *Phalera*, *Orgyria*, *Liparis*, *Porthesia*, *Chelonia*. В пищу им попадают также разные виды *Sphinx* и *Smerinthus*, большое количество мелких ночных бабочек из семейства Geometridae, Pyralides, Grambidae и другие, которые в периоды массового появления, несмотря на их небольшие размеры, приносят очень большой вред. *Нетопыри*, *широкоушки*, *ночницы*, *ушаны* и другие уничтожают таких двукрылых как *Biblio*, *Simula*, *Tipula*, *Sarcophaga*, *Musca*, *Oestrus* и много других.

Пещеры «Шаухна» (высота 1050 м над уровнем моря). Наши неоднократные обследования показали, что здесь постоянно зимуют два вида гладконосых летучих мышей – *ночница остроухая* и *ушан горнокавказский*, из семейства подковоносые - *подковонос малый*. Эти зимние обследования (февраль, 2013; декабрь, 2015 и начало марта, 2017) и тщательный осмотр различных участков пещеры, особенно щелей и траншей, показали, что в тех местах, где летучих мышей не было, насекомые держались в более или менее большом количестве и распределялись по стенам в определенном порядке. В участках пещеры, населенных зверьками, насекомых было гораздо меньше и в их распределении мы не выявили какой-либо закономерности. Видимо, зимующих комаров там поедают просыпающиеся время от времени летучие мыши (особенно *ушаны* и *ночницы остроухой*) У вскрытых нами *ушанов*, *ночниц остроухих* и *подковоносов малых* нами обнаружено в кишечнике скопление песка, который мог попасть вероятно лишь вместе со схваченными насекомыми.

Из вышеизложенного видно, что все летучие мыши фауны России, в том числе Северного Кавказа, в природе, а также в экономике сельского и лесного хозяйства, имеют весьма важное положительное значение.

## ВЫВОДЫ

На основании комплексного исследования и литературных сведений показана реальность существования на Северном Кавказе 20 видов гладконосых летучих мышей, относящихся к 8 родам, в том числе: род *Myotis* – 6 видов, род *Plecotus* – 2 вида, род *Barbastella* – 2 вида, род *Pipistrellus* – 4 вида, род *Vespertilio* – 1 вид, род *Eptesicus* – 1 вид, род *Nyctalus* – 3 вида и род *Miniopterus* – 1 вид.

1. Выявлена родоспецифичность кариотипов в пределах семейства Vespertilionidae. Он является основным систематико-таксономическим признаком многих морфологически сходных родов. Число хромосом в наборе у представителей изученных родов этого семейства варьирует от 32 до 50, а число плеч аутосом у всех видов 50.

2. В дифференциации кариотипов изученных нами видов Vespertilionidae основную роль сыграли точковые мутации и частично робертсоновские транслокации и перицентрические инверсии.

3. Внутрипопуляционная изменчивость морфологических и морфометрических показателей у изученных видов гладконосых летучих мышей северного макросклона Центрального Кавказа характеризуется незначительной индивидуальной изменчивостью и отсутствием полового диморфизма.

4. Структура ареала избранных видов гладконосых летучих мышей меняется в трех пространственных направлениях: высотная поясность, широтная зональность и сектральность, что очередной раз подтверждает взаимодействие этих трех общегеографических закономерностей дифференциации ландшафтов.

5. Ландшафтные изменения с северо-запада на юго-восток на Северном Кавказе, а также антропогенные изменения горных и равнинных экосистем ведут к мозаичности ареала влаголюбивых видов гладконосых летучих мышей, наоборот, для сухолюбивых - способствуют увеличению, численности и расширению ареала

6. Основу хироптерофауны Российского Кавказа составляют представители переднеазиатского и средиземноморского комплекса – 36,8% (7 видов); палеарктические виды (широко распространённые мезофилы) – 26,5% (6 видов), европейские лесные представители – 21% (4 вида), туранские - (пустынно-полупустынные) – 10,5% (2 вида) и кавказско-мезофильные – 5,2% (1 вид).

## Предложения и рекомендации

1. Научно-практическим организациям Центрального Кавказа, осуществляющим исследования динамики численности и особенности биоресурсного потенциала млекопитающих в их естественной среде обитания, рекомендовать использовать данные по эколого-биологическим особенностям и кадастровые карты распространения гладконосых летучих мышей.

2. При организации новых или реорганизации существующих охраняемых территорий в условиях Центрального Кавказа целесообразно использовать материалы диссертации по распространению, численности, характерным местам обитания, убежищам и современной антропогенной трансформации структуры ареалов изученных видов рукокрылых.

3. Данные диссертации по особенностям экологии, биологии и закономерностям внутри – и межпопуляционной изменчивости признаков, параметров тела и черепа рекомендуем использовать при подготовке определителей млекопитающих, региональных Красных Книг, в учебном процессе ВУЗов, а также при подготовке учебных пособий по териологии, биогеографии, кариосистематике.

## **СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ:**

### *Публикации в изданиях, рекомендованных ВАК РФ:*

1. Дзуев, Р.И. Внутрипопуляционная изменчивость промеров тела и черепа центральносеверокавказской популяции *кожана двухцветного* // Р.И. Дзуев, М.А. Хашкулова. Известие Горский государственный аграрный университет, 2015. 52, ч.3. С.236-241.

2. Дзуев, Р.И. Особенности хромосомного набора и промеров тела средиземноморского нетопыря (*Pipistrellus Kuhlii*) в условиях лесостепного пояса Северного макросклона Центрального Кавказа // Р.И. Дзуев, М.А. Хашкулова, И.Х. Боготова. Современные проблемы науки и образования. – 2016. – № 3.; URL: <http://www.science-education.ru/ru/article/view?id=24498>

3. Дзуев, Р.И. Особенности хромосомного набора и распространения подковоносых летучих мышей Центральной части Северного Кавказа // Р.И. Дзуев, М.А. Хашкулова, А.Р. Дзуев, Е.А. Барагунова, Р.М. Лампежева. Современные проблемы науки и образования. – 2016. – № 6.; URL: <http://www.science-education.ru/ru/article/view?id=25525> (дата обращения: 18.11.2016).

4. Дзуев, Р.И. Сравнительная цитогенетика четырех видов летучих мышей из семейства *Vespertilionidae*, с помощью дифференциальной (G-полос) окраски // Р.И. Дзуев, М.А. Хашкулова, А.Р. Дзуев. Горский государственный аграрный университет «Известие». Владикавказ, 2017. 54, т.2. с.191-195.

5. Хашкулова, М.А. Внутрипопуляционная изменчивость морфофизиологических показателей *вечерницы рыжей* (*Nuctalus noctula* Schreber, 1174) в условиях лесостепного пояса Северного макросклона Центрального Кавказа // Р.И. Дзуев, М.А. Хашкулова, Е.А. Барагунова, Р.К. Сабанова. Естественные и технические науки. Москва, 2019. С.224-232.

6. Дзуев, Р.И. Сравнительная кариология гладконосых летучих мышей Северного Кавказа // Р.И. Дзуев, М.А. Хашкулова, А.А. Чепракова, А.Р. Дзуев. XXII международная конференция «Биологическое разнообразие Кавказа». Грозный, 2020. С. 92-101.

#### ***Публикации в изданиях Scopus, Web of Science:***

7. Дзуев Р.И., Хашкулова М.А., Канукова В.Н., Барагунова Е.А., Сабанова Р.К., Чепракова А.А., Дзагуров Б.А., Дзуев А.Р. Особенности Хромосомного набора представителей гладконосых летучих мышей Северного Кавказа / Р.И. Дзуев, М.А. Хашкулова, В.Н. Канукова, Е.А. Барагунова, Р.К. Сабанова, А.А. Чепракова, Б.А. Дзагуров, А.Р. Дзуев // Юг России. Махачкала, 2021. С. 26-38.

#### ***Публикации в других изданиях:***

8. Дзуев, Р.И. Эколого-фаунистический анализ рукокрылых Северного Кавказа // Р.И. Дзуев, Л.А. Хамизов, М.А. Хашкулова. Биологические и гуманитарные ресурсы развития горных регионов. Махачкала, 2009. С.60-62.

9. Дзуев, Р.И. Сравнительное исследование хромосомного набора трех видов гладконосых летучих мышей на Северном Кавказе с помощью дифференциальной окраски // Р.И. Дзуев, М.А. Хашкулова. XI международная конференция «Биологическое разнообразие Кавказа». (16-18 октября, 2009) Махачкала, 2009. С. 255-257.

10. Дзуев, Р.И. Эколого-географическая характеристика населения млекопитающих на Центральном Кавказе // Р.И. Дзуев, М.А. Хашкулова, А.М. Сижажева. XII международная конференция «Биологическое разнообразие Кавказа». (4-7 ноября, 2010) Махачкала, 2010. С. 315-317.

11. Дзуев, Р.И. Население млекопитающих горных экосистем Центрального Кавказа (на примере Приэльбрусья) // Р.И. Дзуев, А.М. Сижажева, М.А. Хашкулова // XII международная конференция «Биологическое разнообразие Кавказа». (4-7 ноября, 2010) Махачкала, 2010. С. 308-310.

12. Хашкулова, М.А. Состояние изученности отряда Chiroptera на Северном Кавказе // М.А. Хашкулова, А. Б. Кумышева. Материалы Международной

научной конференции студентов, аспирантов, и молодых ученых «Перспектива» Нальчик, 2010. С. 115-117.

13. Дзуев, Р.И. Эколого-фаунистическая характеристика рукокрылых Кабардино-Балкарии и сопредельных территорий) // Р.И. Дзуев, М.А. Хашкулова XII международная конференция «Биологическое разнообразие Кавказа». (4-7 ноября, 2010) Махачкала, 2010. С. 313-317.

14. Сижажева, А.М. Млекопитающие Минераловодских лакколлитов (на примере «вековой мерзлоты» горы Развалка) // А.М. Сижажева, М.А. Хашкулова, А.Х. Башаева. Материалы Международной научной конференции студентов, аспирантов, и молодых ученых «Перспектива 2011» Нальчик, 2011. С. 62-66.

15. Дзуев, Р.И. Особенности морфофизиологических показателей *ночницы остроухой* (*Myotis blythii*) в условиях Кабардино-Балкарской республики // Р.И. Дзуев, М.А. Хашкулова, А.Р. Дзуев. Современные проблемы науки и образования. (4-5 марта, 2016) Махачкала, 2016. С. 30-32.

16. Дзуев, Р.И. Изменчивость позднего кожана (*Eptesicus serotinus*) в условиях Северного макросклона Центрального Кавказа // Р.И. Дзуев, М.А. Хашкулова, А.Р. Дзуев, А.А. Евгажукова. Современные проблемы науки и образования. (4-5 марта, 2016) Махачкала, 2016. С. 27-29.

17. Дзуев, Р.И. Распространение и внутривидовая изменчивость центрально-северокавказской популяции двухцветного кожана // Р.И. Дзуев, М.А. Хашкулова. Международная конференция «Биологическое разнообразие Кавказа». Грозный, 2016. С.231-236.

18. Хашкулова, М.А. Состояние изученности рукокрылых Северного Кавказа // Р.И. Дзуев, М.А. Хашкулова, И.Х. Боготова. Международная конференция «Биологическое разнообразие Кавказа». (4-5 ноября) Грозный, 2016. С.328-330.

19. Дзуев, Р.И. Летучие мыши, рекомендованные для включения в очередное издание Красной Книги КБР // Р.И. Дзуев, М.А. Хашкулова. Международная конференция «Биологическое разнообразие Кавказа» (4-5 ноября) Грозный, 2016. С.236-239.