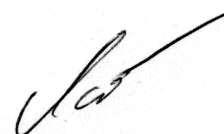


На правах рукописи



Ляпунов Андрей Николаевич

ОСОБЕННОСТИ БИОЛОГИИ РУКОКРЫЛЫХ (Chiroptera)  
В БАССЕЙНЕ РЕКИ ВЯТКИ

03.02.04 – зоология

Автореферат диссертации на соискание учёной степени кандидата  
биологических наук

Петрозаводск - 2013

Работа выполнена на кафедре зоологии и пчеловодства  
ГОУ ВПО «Вятская государственная сельскохозяйственная академия» (г. Киров)

Научный руководитель доктор биологических наук, профессор  
ведущий научный сотрудник  
Всероссийского научно исследовательского  
института охотничьего хозяйства и звероводства  
имени Житкова  
**Чащухин Виктор Александрович**

Официальные оппоненты: **Коросов Андрей Викторович,**  
доктор биологических наук  
Федеральное государственное бюджетное  
учреждение высшего профессионального  
образования «Петрозаводский  
государственный университет»,  
профессор кафедры  
эколого-биологического факультета

**Горшков Юрий Александрович,**  
доктор биологических наук  
Федеральное государственное  
бюджетное учреждение Волжско-Камский  
Биосферный заповедник, директор

Ведущая организация: Федеральное государственное бюджетное  
учреждение науки Институт биологии  
Карельского научного центра РАН

Защита состоится 30 октября 2013 г. в 14.00 часов на заседании диссертационного совета Д  
212.190.01 при Петрозаводском государственном университете по адресу: 185910, Республика  
Карелия, г. Петрозаводск, пр.Ленина, 33.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Петрозаводского государственного  
университета, с авторефератом – на сайтах <http://vak.ed.gov.ru> и [www.petrso.ru](http://www.petrso.ru)

Автореферат разослан « \_\_\_\_ » сентября 2013 г.

Ученый секретарь диссертационного совета,

кандидат биологических наук



Дзюбук И.М.

## ВВЕДЕНИЕ

Актуальность исследований определяется недостаточностью объективной информации о фауне и основных биологических особенностях рукокрылых в пределах бассейна реки Вятки на северо-востоке Европейской части России. Ситуация представляется вполне закономерной, так как в данном регионе в подзоне южной и частично средней Европейской тайги видовой состав, численность и плотность населения рукокрылых не отличаются разнообразием и соответствующими биологическими показателями. В этом можно логично усматривать причину длительного отсутствия научного интереса к этой уникальной группе летающих млекопитающих.

Ранее долгосрочные специальные исследования рукокрылых в бассейне реки Вятки не проводились. Немногочисленные фрагментарные сведения об обнаружении летучих мышей разных видов в пределах территории Кировской области получены попутно в результате исследований других групп животных (Круликовский, 1902, 1908; Лукаш, 1929; Плесский, 1952; Злобин, Плесский, 1978). Необходимо заметить, что всего лишь несколько десятилетий назад официально опубликован наиболее полный видовой список местной фауны рукокрылых. В настоящее время интерес к этой группе млекопитающих возрос в связи с разработкой региональных мер охраны различных представителей животного мира. Особого внимания заслуживает то, что все известные на конец прошедшего столетия виды рукокрылых были без объективного обоснования предложены для включения в списки Красной книги Кировской области. Этими обстоятельствами обусловлена необходимость проведения целенаправленных исследований фауны рукокрылых в данном регионе.

Цель исследований – получение современных данных о биологии рукокрылых в бассейне реки Вятки.

Задачи исследований:

- уточнить видовой состав, специфику распределения рукокрылых и влияющие на это факторы;
- провести морфометрическое обследование представителей разных видов рукокрылых;

- выявить региональные особенности питания и размножения рукокрылых;
- разработать предложения по сохранению рукокрылых и среды обитания.

Научная новизна результатов исследований характеризуется получением наиболее полной объективной информации о современном видовом составе и распространении рукокрылых в бассейне реки Вятки. Впервые исследованы региональные особенности питания и размножения таких видов как водяная и прудовая ночницы, лесной нетопырь и рыжая вечерница. При этом обнаружено 10 видов комаров (*Culicidae*), обитание которых в пределах района исследований ранее не было зарегистрировано. В результате кольцевания установлено, что водяная ночница проявляет высокую привязанность к определённым убежищам, используя их в течение нескольких лет. Также отмечено, что в настоящее время происходит расширение ареала лесного нетопыря в северном направлении. Результатами морфометрических исследований поясняется формирование пищевых предпочтений водяной и прудовой ночниц, рыжей вечерницы и лесного нетопыря, а также обосновываются возможности прижизненного определения возраста водяной ночницы.

Теоретическая и практическая значимость результатов исследований подтверждается следующими положениями и фактами. Итоги региональных фаунистических изысканий представляют достоверный материал для пополнения и обобщения информации о видовом составе и структуре населения рукокрылых отечественной фауны. Они же представлены членам комиссии, ответственным за подготовку нового издания Красной книги Кировской области. Сведения об обитании рукокрылых на территории государственного заповедника «Нургуш» и регионального заказника «Былина» использованы для ведения летописей природы этих природоохранных территорий, а также опубликованы в книге «Фауна государственного природного заказника Былина» (Рябов, 2007). Доказательство посредством кольцевания многолетнего использования летучими мышами одних и тех убежищ целесообразно учитывать при выработке региональных мер их охраны. Результаты собственных исследований использованы автором при проведении занятий по зоологии позвоночных в Вятской государственной сельскохозяйственной академии, а также при проведении экскурсий в Кировском городском зоологическом музее.

Апробация результатов исследований. Результаты исследований доложены и обсуждены на следующих научных конференциях: «Науке нового века – знания молодых» (Киров, 2003), «Актуальные проблемы регионального экологического мониторинга» (Киров, 2006), «Музей на рубеже веков» (Киров, 2006), «Проблемы Красных книг регионов России» (Пермь, 2006), «Актуальные проблемы биологии и экологии» (Сыктывкар, 2007, 2008).

Всего по теме диссертации опубликовано 17 научных работ, в том числе одна статья в журнале из списка изданий, рекомендованных ВАК РФ.

Диссертация состоит из введения, 4 глав, выводов, списка литературы, 15 приложений. Работа изложена на 141 странице машинописного текста, имеет 35 таблицы и 22 рисунка. Список литературы включает 179 источников, из них 22 на иностранных языках.

## **МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ**

Исследования фауны и особенностей биологии рукокрылых проведены в период 2000-2012 гг. в бассейне реки Вятки на территории 20 административных районов Кировской области. Наряду с этим в 2007-2008 гг. с той же целью проведено обследование сопредельных территорий Пермского края и Республики Коми. В целом обработан материал из 88 мест наблюдения и отлова, из которых 64 обследовано лично автором. Общий период полевых работ превышает 1200 суток. В результате учетов на маршрутах, наблюдений и обследований летних и зимних убежищ рукокрылых визуальное зарегистрировано обитание свыше 2,5 тыс. особей рукокрылых, относящихся к 10 видам 6 родов семейства гладконосых. Длина учётных маршрутов за период исследований превысила 900 километров. Особенности территориального распространения протестированы результатами кольцевания. Окольцовано 72 особи, принадлежащим к 4 видам.

Обследованию в лабораторных условиях подверглось 243 экземпляров рукокрылых. Из них 84 экземпляра из коллекции Кировского городского зоологического музея. Для исследования питания обследовано содержимое 45 желудков и 8 проб экскрементов 6 видов летучих мышей. Для выявления видового состава собрано более 500 имаго и 40 личинок 22 видов комаров.

Для визуальных наблюдений выбирались наиболее характерные для обитания

рукокрылых биотопы (Тиунов, 1997, Снитько, 2000, Вехник, Сачков, 2005). Наряду с этим для сбора данных о местах локализации летучих мышей использовали опросно-анкетный метод, применяемый зарубежными специалистами (Elliott, 1998). Учет численности и соотнесение результатов учетов с популяционными параметрами произведены по известным рекомендациям (Rachwald, Labocha, 1996; Золина и др., 2007).

Отлов летающих особей производили сетями из тонкой нити (Engstrom at al., 1994), и использовали мобильную ловушку оригинальной конструкции (Борисенко, 1999). Также произведен сбор рукокрылых в период покоя в убежищах естественного и антропогенного происхождения (Росина, Кирилук, 2000). Оценка зимних убежищ проводилась посредством умножения общего количества обнаруженных особей на количество их видов (Masing, 1998). Определение видов отловленных животных осуществлялось по отечественным руководствам (Ильин и др., 1999; Крускоп, 2000; Павлинов и др., 2002).

Для обнаружения рукокрылых в период кормовой активности применяли ультразвуковой детектор D-100 (Pettersson Elektronik). Обнаружение рукокрылых с помощью детектора широко используются в последние десятилетия исследователями разных стран (Борисенко и др., 1999; Чистяков, 2000; Keith, 1995; MacDonald at al, 1994).

Определение массы и размеров всех исследуемых объектов произведено согласно общепринятым методам исследований рукокрылых (Кузякин, 1950; Ильин и др., 1999). Массу тела определяли взвешиванием на электронных весах Acculab PP-200d1 с точностью  $\pm 0,1$  г. Длину тела и хвоста определяли измерительной линейкой с точностью  $\pm 1$  мм. Длину предплечья измеряли на сложенном крыле штангенциркулем с точностью  $\pm 0,1$  мм. Краниометрическое обследование включало определение кондиллобазальной длины черепа, скуловой ширины, высоты черепа, ширины черепа, длины верхнего зубного ряда, клыковой ширины и длины нижней челюсти. Для этого использован электронный штангенциркуль ШЦЦ 125 с точностью измерения  $\pm 0,01$  мм.

Содержимое желудков фиксировалось в 70% этиловом спирте, экскременты высушивались до воздушно-сухого состояния. Идентификация пищевых объектов производилась до отряда научным сотрудником ГПЗ «Нургуш» Г. И. Юферевым

Определение видов комаров производили специалисты отдела экологии института биологии Коми научного центра Уральского отделения РАН. Для изучения суточной активности кровососущих комаров предпринят их учёт по общепринятым методам (Унификация..., 1978, Гуцевич и др., 1970).

Математическая обработка результатов исследований произведена по отечественным руководствам (Ивантер, 1979; Боровиков, 2001).

## РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

### 1. Выявление видового состава и распространения рукокрылых

На настоящее время в бассейне реки Вятки зарегистрировано обитание представителей 10 видов из 6 родов семейства гладконосых летучих мышей. Особенности видового распределения рукокрылых прослеживаются при графическом представлении результатов наблюдений (рис. 1). К обычным видам региональной фауны можно отнести ночницу водяную и ночницу прудовую. Среди немногочисленных рукокрылых можно рассматривать ночницу Брандта, бурого ушана, северного кожанка, лесного нетопыря, рыжую вечерницу и двухцветного кожанка. Случаи регистрации обитания ночниц усатой и Наттерера единичны (Ляпунов, 2006).

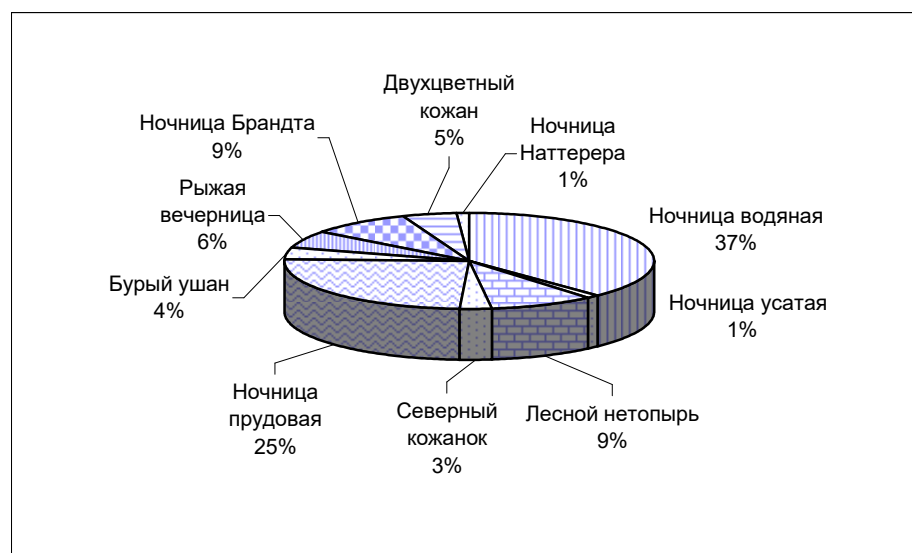


Рис. 1. Распределение случаев регистрации обитания рукокрылых в бассейне реки Вятки.

Распространение разных видов рукокрылых в пределах рассматриваемой территории неравномерно. В северной зоне района исследований зарегистрировано обитание только 4 видов рукокрылых, среди которых явно выделяется ночница прудовая, а на долю северного кожанка, ночниц Брандта и водяную приходится только по 4% от общего числа регистраций. В центральной зоне отмечено обитание 9 видов с характерным высоким числом случаев регистрации для ночниц прудовой и водяной – 25 и 32 %. В южной зоне зарегистрировано обитание 10 видов, но доля случаев регистрации обитания только одного вида, в частности, водяной ночницы составила 53%.

Неравномерность территориального распространения рукокрылых вполне закономерна. По территории бассейна реки Вятки проходит граница подзоны южной тайги, что логично соотносится с возможностью распространения в северном направлении таких видов как вечерница рыжая, нетопырь лесной, ночница Наттерера (Ильин и др., 2002; Павлинов и др., 2002). Как следствие, региональная фауна рукокрылых представлена видами из разных зоогеографических комплексов. Специфика изменчивости зоогеографического состава фауны рукокрылых в бассейне реки Вятки заключается в постепенном исчезновении при продвижении на север видов неморального комплекса и преобладании видов бореальной группы.

Наряду с этим есть основания полагать, что современный перечень видов региональной фауны рукокрылых, очевидно, не полный. На сопредельных территориях Нижегородской области, республик Татарстан и Удмуртия, обнаружены такие представители рукокрылых как малая и гигантская вечерницы (*Nyctalus leisleri*, *Nyctalus lasiopterus*), нетопырь Куля (*Pipistrellus kuhli*) и нетопырь карлик (*Pipistrellus pipistrellus*) (Гаранин, 1995; Капитонов, Григорьев, 1995; Бакка, Бакка, 1999; Григорьев, Васильев, 1999; Аськеев и др., 2000). В то же время перечень фауны рукокрылых Среднего Урала (Орлов, 2000) идентичен перечню видов рукокрылых в бассейне реки Вятки.

## 2. Особенности обитания рукокрылых

Отличительной особенностью обитания рукокрылых следует признать зависимость их территориального распространения от наличия убежищ, подходящих для надежной защиты от хищников и неблагоприятных климатических условий. В



качестве летних убежищ широко используются различные пустоты в стволах крупных деревьев, что дает основания рассматривать рукокрылых в категории дендрофильных животных.

Бассейн реки Вятки, очевидно, еще в недалеком доисторическом прошлом был практически под сплошным покровом лесов. Масштабы антропогенной трансформации лесов к настоящему времени объективно представимы. При относительно высокой лесистости территории, составляющей по разным оценкам 67,2 – 69,9 %, спелые и перестойные леса занимают менее 40 % от общей площади лесов и сосредоточены в основном в северной части Кировской области (Региональная..., 2006; Баранцев, 2008). Очевиден дефицит естественных убежищ для рукокрылых. Как следствие, рукокрылые часто используют убежища антропогенного происхождения – мосты, заброшенные строения. Места днёвок рукокрылых были обнаружены в щелях ( $n=11$ ) с шириной  $3,91 \pm 0,32$  см и глубиной  $26 \pm 0,87$  см, причем нередко в черте населенных пунктов с высокими зданиями. Например, поселения летучих мышей в мостах обнаружены в 5 районах как на юге, так и на севере Кировской области (Ляпунов, 2006, 2009).

В качестве зимних убежищ рукокрылые обычно используют подземные укрытия естественного и антропогенного происхождения. Из-за малого числа скальных обнажений бассейн реки Вятки не изобилует пещерами. По рекомендуемой оценке ценности таких убежищ для обитания рукокрылых (Masing, 1998) обследованная пещера «Киров-600» характеризуется индексом всего лишь в 24 балла. В то же время индекс ценности пещеры «Дивья» в Пермском крае составляет 240 баллов, а зимние убежища рукокрылых в Тверской области оцениваются в 4200 баллов (Чащин, 1978; Глушкова и др., 2006).

В связи с этим интересны результаты кольцевания рукокрылых. Из окольцованных 52 водяных ночниц, 15 бурых ушанов, 3 ночниц Брандта и 2 прудовых ночниц повторно отловлено только 7 водяных ночниц. Окольцованных в пещере «Киров-600» бурых ушанов повторно отловить не удалось. Интересен факт отлова в 2011 году двух особей водяных ночниц, окольцованных в этом же месте в 2007 году. Можно говорить о привязанности водяных ночниц к определённому летнему месту обитания и, в частности, к одному и тому же летнему убежищу (табл. 1).

Таблица 1.

## Результаты наблюдений за окольцованными особями водяной ночницы

Дата кольцевания	№	Пол	Дата повторной регистрации				
			2007	2008	2009	2010	2011
22.08.2007	87407	♂	-	+	-	-	+
22.08.2007	87408	♂	-	-	-	-	+
22.08.2007	87409	♂	-	-	+	-	-
22.08.2007	87411	♂	-	-	+	-	-
25.08.2007	87417	♂	-	-	+	-	+
15.06.2008	87428	♂	+	-	-	-	-
10.08.2008	87431	♂	+	-	-	-	-

Своеобразным для рукокрылых можно признать выбор мест для добывания корма. В данном случае, по результатам учётов возможно подразделение рукокрылых на группы монотопных и политопных видов (табл. 2).

Таблица 2.

Относительная численность рукокрылых в различных биотопах  
(особей на 1 км маршрута)

Вид	Биотоп		
	Акватория	Пойменный лес	Урбанизированная территория
Ночница водяная	6.2	0.4	-
Ночница прудовая	1.5	-	-
Ночница Брандта	1.6	4.3	3.1
Рыжая вечерница	1.3	2.8	0.5
Лесной нетопырь	1.0	2.1	-
Двухцветный кожан	0.4	-	1.5
Северный кожанок	1.5	1.0	-

К первой группе относится водяная и прудовая ночницы, для которых типичным местом добывания корма является слой воздуха над акваторией какого-либо водоема. Характерными представителями второй группы оказываются рыжая вечерница, лесной нетопырь и ночница Брандта с более широким разлетом во время добывания корма в пределах лесных и луговых биотопов и акваторий, а также урбанизированных территорий.

Особенности обитания рукокрылых проявляются в приспособленности к

колониальному или одиночному образу жизни. В бассейне реки Вятки в составе различных колоний были обнаружены 4 вида рукокрылых. В частности, это широко распространенные водяная и прудовая ночницы, а также лесной нетопырь и рыжая вечерница. На примере водяной ночницы зарегистрировано образование моно и поливидовых колоний численностью до 35 особей (Ляпунов, 2007а). Заключение о более характерном одиночном образе жизни можно сделать по результатам наблюдений за северным кожанком и бурым ушаном. Представители этих видов единичны в сборах биоматериала и в результатах проведенных учетов.

В настоящее время имеет место динамика ареалов некоторых видов рукокрылых (Ильин, 2000). При сравнении литературных данных с проведенными наблюдениями было установлено, что северные границы распространения лесного нетопыря в настоящее время не соответствуют таковым в середине прошлого столетия. Считавшийся ранее редким видом южных районов изучаемой территории лесной нетопырь сейчас распространен и в центральных её частях, что, вероятно, подразумевает расширение ареала этого вида в северном направлении (Ляпунов, 2007).

### **3. Морфометрическая характеристика рукокрылых**

Специфика изменчивости массы и размеров тела в целом одинакова у представителей разных видов. Наиболее крупным представителем рукокрылых является рыжая вечерница, средняя масса особей которых зарегистрирована  $30.46 \pm 2.92$  г. Далее следуют прудовая ночница ( $17.8 \pm 0.33$  г) и двухцветный кожан ( $14.88 \pm 1.08$  г). Масса большинства особей остальных видов не превышает 10 г.

Масса жировых отложений в летне-осенний период, например, у водяной ночницы может составлять до 17,9% от массы тела при среднем показателе  $0,63 \pm 0,18$  г (n=9).

Наибольшими значениями длины тела и предплечья выделяется рыжая вечерница -  $76,44 \pm 0,78$  и  $54,42 \pm 0,31$  мм. По мере уменьшения значений за ней следуют также прудовая ночница и двухцветный кожан, а замыкают ряд ночница Брандта и лесной нетопырь (табл. 3).

Оценка достоверности различий размеров тела по полу и возрасту во многих случаях проблематична из-за высокой изменчивости значений анализируемых признаков (Ляпунов, 2008). В большей мере это характерно для таких признаков как длина тела и хвоста рукокрылых. Наименее вариабельным показателем оказалась длина предплечья. Однако только на примере водяной ночницы при наибольшем количестве обследованных особей появляется возможность разграничить молодых и

взрослых особей по уровню значений длины предплечья в 37 мм.

Таблица 3

Результаты измерения длин предплечья, тела и хвоста рукокрылых (мм)

	Ночница водяная	Ночница прудовая	Ночница Брандта	Рыжая вечерница
Длина предплечья	38,22±0,13	46,53±0,16	35,37±0,27	54,42±0,31
Длина тела	47,74±0,46	60,73±0,62	45,99±1,05	76,44±0,78
Длина хвоста	39,96±0,48	50,2±0,55	38,45±0,77	55,05±0,76
	Лесной нетопырь	Двухцветный кожан	Северный кожанок	Бурый ушан
Длина предплечья	34,32±0,28	44,69±0,46	38,06±0,72	39,83±0,44
Длина тела	47,07±0,65	60,5±0,93	-	47,07±0,71
Длина хвоста	38,29±0,86	45,12±1,22	-	44,99±1,0

Размерная характеристика черепа рукокрылых в целом отражает те же тенденции, что прослеживаются по показателям массы и размеров тела.

Соотношение некоторых промеров, а именно длины верхнего зубного ряда и клыковой ширины, поясняет трофические предпочтения видов (рисунок 2).

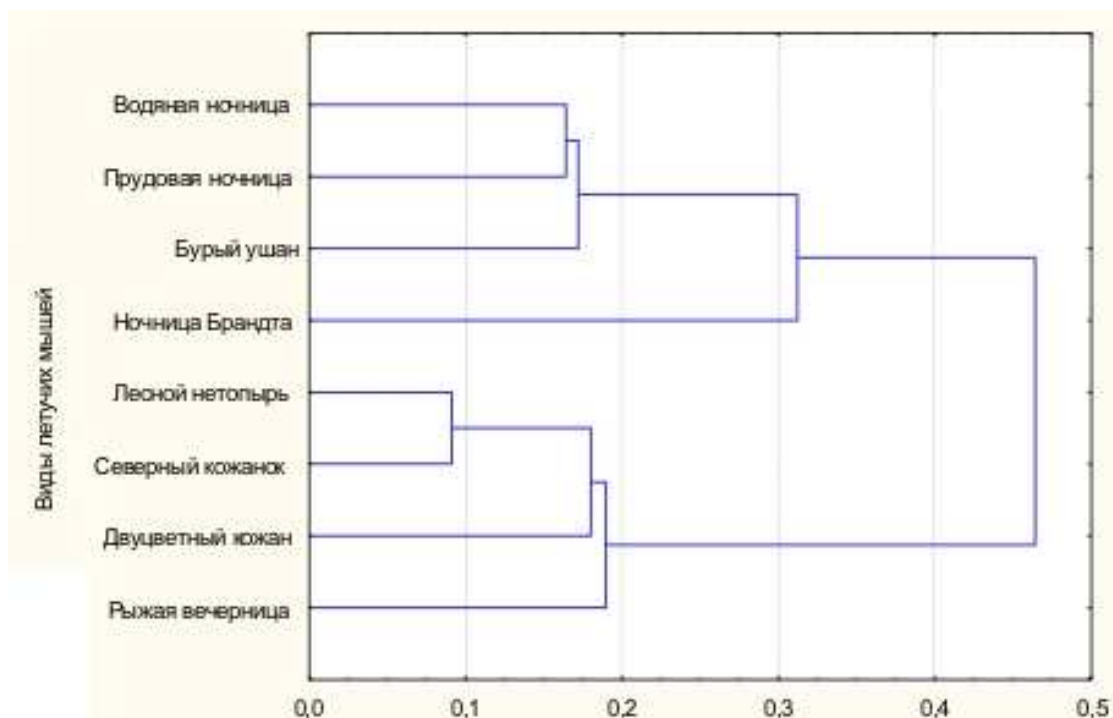


Рис. 2. Распределение рукокрылых по соотношению длины верхнего зубного ряда и клыковой ширины.

Анализируемая совокупность распадается на две группы, в первой из которых – рыжая вечерница, двухцветный кожан, северный кожанок и лесной нетопырь, во второй – все ночницы и бурый ушан. С учетом особенностей образа жизни и трофической специализации видов это распределение нельзя признать случайным. Для представителей первой группы характерны более подходящий челюстной аппарат для захвата и размельчения крупных и грубых объектов питания и более широкий диапазон полетов для поиска жертв. Представители второй группы, очевидно, во многом лишены таких возможностей. Они не обладают столь универсальным челюстным аппаратом и локально приурочены в поиске пищи к местам обитания мелких жертв без жестких покровов тела (Ляпунов, 2009а).

Заметны визуально различия в окрасе наружных покровов рукокрылых. В группу с низким уровнем индивидуальной изменчивости окраса волосяного покрова можно отнести рыжую вечерницу, лесного нетопыря, бурого ушана, северного кожанка и двухцветного кожана. Ко второй группе с явно выраженной возрастной, индивидуальной и географической изменчивостью этого признака можно отнести ночниц водяную и прудовую.

#### **4. Особенности питания рукокрылых**

По результатам анализа проб содержимого желудков и экскрементов можно рассуждать об особенностях питания всего лишь 5 видов рукокрылых, из которых лишь по прудовой и водяной ночницам удалось собрать репрезентативный материал.

Первоначально для оценки количества потребляемой пищи произведено определение массы содержимого желудков. Наибольший интерес представляют лишь максимальные значения результатов взвешиваний, которые могут отражать возможности наполнения желудков кормом и, соответственно, характеризовать пищевые потребности животных. В частности, максимальная масса содержимого желудка прудовой ночницы зарегистрирована на уровне в 2,0 г, рыжей вечерницы и лесного нетопыря - в 1,9 г и 1,4 г, двухцветного кожана – в 1,3 г, водяной ночницы – в 0,6 г.

Полученные результаты позволяют предполагать о масштабах добычи некоторыми рукокрылыми наиболее предпочитаемого корма. Такие рассуждения более объективны в отношении ночниц прудовой и водяной, в питании которых преобладают кровососущие комары. С учетом средней массы таких комаров около

0,003 г можно предполагать, что в желудке водяной ночницы может оказаться около 200 особей, а в желудке прудовой ночницы – более 600 особей за один суточный период кормодобывающей деятельности. Не приходится сомневаться в том, что эти хищники действительно способны уничтожать за сутки сотни особей кровососущих комаров. В то же время нельзя не заметить, что данные расчеты являются всего лишь ориентировочными из-за невозможности учета количества слюны и желудочного сока в извлеченных из желудков рукокрылых пищевых комочках.

В связи с объективными трудностями идентификации пищевых остатков все кормовые объекты были распределены на 4 основные группы – представители *Diptera*, представители *Lepidoptera* и представители *Coleoptera*, представители *Aranei* (табл. 4). Рукокрылые местной фауны заметно различаются пищевой специализацией. Ночницы водяная и прудовая специализируются в поедании кровососущих комаров *Diptera, Culicidae* среди преобладающих кормовых объектов рыжей вечерницы и двухцветного кожана зарегистрированы *Lepidoptera*, а лесного нетопыря – даже *Coleoptera*.

Пищевая специализация рукокрылых, вероятно, может определяться особенностями строения челюстного аппарата. Например, что при сходных размерах тела и черепа лесной нетопырь и ночница Брандта заметно различаются соотношением длины верхнего зубного ряда к клыковой ширине (Ляпунов, 2009а). Очевиден вывод о более коротком и широком челюстном аппарате лесного нетопыря, чем логично поясняются наблюдаемые возможности потребления этим зверьком беспозвоночных с твердыми покровами, в частности, представителей *Coleoptera*.

В то же время по отношению кондилобазальной длины черепа к длине верхнего зубного ряда и отношению длины верхнего зубного ряда к клыковой ширине ночница водяная характеризуется совершенно иным образом. С учетом этого наблюдаемая специализация вида в преимущественном потреблении *Diptera* не вызывает сомнений. Более крупные беспозвоночные с твердыми покровами в такой ситуации не могут быть для нее объектами трофических предпочтений.

Совместное обитание разных видов рукокрылых в пределах одних и тех же биотопов в таком случае не предполагает жестких конкурентных отношений в поиске и добыче кормовых объектов из мира беспозвоночных.

## Встречаемость основных групп кормов в питании рукокрылых Кировской области

Группы кормов	Встречаемость в желудках и экскрементах (n=45)	
	Абс.	%
<i>Diptera</i>	44	97.8
<i>Lepidoptera</i>	10	22.2
<i>Coleoptera</i>	18	40.0
<i>Aranei</i>	1	2.2

В результате анализа видового состава кормовых объектов обнаружено 10 видов комаров, обитание которых ранее не регистрировалось в пределах района исследований. В частности, это представители типичного для лесной зоны рода *Ochlerotatus* и даже один представитель малярийных комаров – *Anopheles messeae* (Панюкова, Ляпунов, 2007; Ляпунов, 2007б).

Особого внимания заслуживают изменения в кормовых ресурсах рукокрылых в сезонном аспекте (табл. 5). Наиболее продолжительные сроки активности характерны для *Diptera (Chironomidae)*. В течение периода наблюдений начало их активности отмечено в конце марта, а последние полеты представителей этой группы регистрировались в период с 14 по 31 октября. Совершенно иная ситуация свойственна для *Diptera (Culicidae)*. Сезон активности этих комаров намного короче, они позднее появляются весной и раньше исчезают осенью. В целом по результатам наблюдений прослеживается появление комаров-дергунов в конце марта – начале апреля, а комаров-кусак – на 30-40 суток позже.

Суточная активность комаров существенно различается по срокам сезона и неодинакова в разных биотопах. За период летних наблюдений установлено, что наивысшая активность комаров приходится примерно на один и тот же промежуток времени примерно с 21 часа до 23 час. 30 мин. Количество наблюдаемых комаров оказалось максимальным в прибрежной зоне водоемов в лугах и под пологом леса. Наибольшая активность кровососущих комаров зарегистрирована на уровне в 190 нападений за 10 минут 4 июня 2006 г. на берегу пойменного озера в смешанном лесу.

Регистрация сезонной активности потенциальных объектов питания рукокрылых в окрестностях г. Кирова в 2006-2011 гг.

Объект наблюдения	Ранняя дата	Поздняя дата
<i>Lepidoptera</i>	2 апреля	7 октября
<i>Diptera (Chironomidae)</i>	31 марта	31 октября
<i>Diptera (Culicidae)</i>	15 мая	-
<i>Aranei</i>	6 апреля	18 октября

Особенности сезонной и суточной активности кровососущих комаров обуславливают особенности сезонной и суточной активности рукокрылых. Это истекает из экологических закономерностей системы «хищник-жертва», где роль хищников в данном случае принадлежит рукокрылым. Появление и исчезновение разных видов летучих мышей четко в районе исследований согласуется по срокам с активностью предпочитаемых кормовых объектов (Ляпунов, Панюкова, 2010).

### 5. Особенности размножения рукокрылых

Воспроизводство популяций рукокрылых в бассейне реки Вятки во многом определяется тем, мигрирующими или оседлыми оказываются виды в пределах летних мест обитания. Результаты исследования этого процесса в аналогичных природных условиях во многом противоречивы. В основном они небезынтересны в том, что для многих видов указывается явное преобладание самок в весенне-летний период (Капитонов, Григорьев, 1995; Газарян, Казаков, 2002; Снитько, 2003).

В результате наблюдений в бассейне реки Вятки выявлено, что в весенне-летний период у 4 видов рукокрылых встречаются как самцы, так и самки. Это ночницы водяная, прудовая, Брандта, рыжая вечерница. Вероятно, сюда можно отнести также бурого ушана и северного кожанка. На примере самого массового в наблюдениях вида водяной ночницы соотношение самцов и самок в летний период в целом определено величиной 53:28. Однако столь явное преобладание самцов подтвердилось не во всех местах наблюдения. В Афанасьевском районе на востоке исследуемой территории, например, были отловлены исключительно самки, а в центре и на юге в Котельничском и Пижанском районах значительно преобладали



самцы, соответственно, 12:1 и 35:4.

По наиболее экологически близкому к этому виду ночнице прудовой результаты наблюдений оказались противоположными. Общее соотношение взрослых самцов и взрослых самок зарегистрировано на уровне 1:4. У ночницы Брандта, наоборот, отмечено преобладание самцов в соотношении близком 2:1. В такой ситуации сформулировать конкретное заключение невозможно. Очевидно, рассматриваемый процесс во многом обусловлен проявлением полигамии или специфики миграции рукокрылых в районе исследований.

Непосредственных подтверждений гона и спаривания представителей разных видов рукокрылых заполучить не удалось. Отдельные формы поведения ночниц можно было квалифицировать как проявление гона, но при отсутствии объективных единиц измерения и четких этологических критериев этого процесса утверждать об этом нелогично.

Достоверно о размножении рукокрылых свидетельствуют факты обнаружения беременных самок и регистрация сеголетков в летне-осенний период. За период исследований произведен непреднамеренный отлов беременных самок прудовой и водяной ночниц и рыжей вечерницы. Сроки отлова и состояние эмбрионов подтверждают известную особенность биологии рукокрылых – появление потомства одновременно, продолжается почти в течение месяца с начала июня до начала июля (табл. 4).

Вполне очевидно, что рыжей вечернице в южной части бассейна реки Вятки свойственно наличие в помёте двух детенышей. Наряду с этим показателен факт отлова 26 июня 2001 г самки рыжей вечерницы, носившей на себе одного ещё нелётного детёныша. Масса этого нелётного экземпляра определена в 16 г, а длина предплечья - в 43,3 мм. Очевидно, этот трехнедельный детеныш был рожден в начале июня. Показательно и увеличение массы тела беременных самок, например, масса тела рыжей вечерницы более 45 г (табл. 6) почти в полтора раза превышает среднюю величину этого показателя вне периода размножения.

Таблица 6

Характеристика эмбрионов некоторых видов рукокрылых в бассейне реки Вятки.

Виды рукокрылых	Дата отлова	Место отлова в зоне исследований	Масса самки	Масса эмбриона	Длина (мм) предплечья
Прудовая ночница	4 июня	Юго-восток	19,3	2,2	11,9
	29 июня	Северо-запад	22,9	1,9	9,5
Водяная ночница	2 июня	Юго-восток	11,0	1,0	7,6
	4 июня	Юго-восток	11,7	0,8	7,2
	4 июня	Юго-восток	11,1	0,6	4,7
	13 июня	Юго-запад	11,8	1,2	7,6
	13 июня	Юго-запад	10,4	1,5	9,3
Рыжая вечерница	4 июня	Юго-восток		1,3	8,0
				1,4	8,1
	4 июня	Юго-восток	45,1	4,4	14,6
				4,7	14,8

Вероятно, для рукокрылых в бассейне реки Вятки свойственно спаривание как в местах зимовки, так и в местах летнего обитания. Об этом свидетельствуют продолжительные сроки появления потомства и совместное обитание разновозрастного молодняка. Для некоторых видов, например, для водяной и прудовой ночницы характерно формирование выводковых колоний.

## 6. Учеты численности рукокрылых

Из-за неиспользования в хозяйственных целях ресурсов рукокрылых отечественной фауны оценка их состояния изначально не удостоивалась должного внимания. В такой ситуации для получения сравнимых результатов можно воспользоваться разными подходами к учету численности рукокрылых, применявшимися ранее исследователями в других регионах (Дулицкий, 1974; Морозов, 1998; Кузьмин и др., 2000; Золина и др., 2007).

Абсолютный учет проведен на юго-западе района исследований на участке агроландшафта площадью 25 кв. км. Очевидные предпосылки к организации учета – отсутствие древесной растительности и наличие 6 убежищ антропогенного

происхождения. Первоначально в результате визуальных наблюдений определены границы разлета рукокрылых. В трех доступных убежищах произведен элементарный подсчет особей в период дневного покоя, в трех остальных – отлов паутиными сетями вылетающих вечером особей. В результате учёта в конце августа – начале сентября 2008 г. зарегистрировано обитание 86 водяных нощниц, что позволяет полагать о возможности достигать ими плотности населения в таких условиях свыше 30 особей на 10 кв. км. (Ляпунов, 2009б).

Маршрутные учеты проведены на севере, в центре и на юге района исследований с общей длиной учетной линии в 24 км. На северном двухкилометровом маршруте в расположенном вдоль реки Вятки пойменном лесу в конце июля 2007 г. зарегистрировано обитание 14 водяных нощниц, 4 нощниц Брандта, 3 северных кожанков и 2 двухцветных кожанов. На маршруте длиной 13 км по реке Вятке в конце июля 2005 г. зарегистрировано обитание 57 водяных нощниц, 5 прудовых нощниц, 6 двухцветных кожанов и 3 лесных нетопырей. В 2006 г. на двух южных маршрутах общей протяженностью 9 км учтено 19 водяных нощниц, 18 рыжих вечерниц, 10 нощниц Брандта, 7 лесных нетопырей и 4 двухцветных кожана.

При выражении среднего числа учтенных особей на одном километре маршрута результаты таких учетов в большей мере свидетельствуют о невысокой в целом плотности населения рукокрылых в районе исследований. Становится также очевидным и отнесение конкретных видов рукокрылых к категории обычных или редких (Ляпунов, 2006б).

Визуальный учет в местах летной активности был возможен лишь на примере рыжей вечерницы. Её активность начинается раньше, чем у других летучих мышей, а местом добывания корма обычно служит пространство над кронами деревьев и водоёмами. В результате наблюдений в южной части района исследований на территории заповедника «Нургуш» в июне 2004 г. зарегистрирован одновременный полет 9 особей этого вида до наступления полной темноты. Второй раз наблюдения проведены начале июня 2006 г. также на юге района исследований в Кильмезском районе Кировской области. По результатам нескольких вечерних наблюдений количество одновременно летающих рыжих вечерниц не превышало 4 особей.

Для сравнения, например, на территории Окского биосферного заповедника в

результате специально предпринятых учетов регистрировалось около 40 рыжих вечерниц на 1 кв. км типичных мест обитания (Иванчёва, 2000). В результате таких же мероприятий на территории Звенигородской биостанции МГУ количество рыжих вечерниц оценивалось в пределах 50-100 особей на 1 кв. км. типичных для них мест обитания (Панютин, 1999). Это существенно превышает полученные в бассейне реки Вятки результаты.

Нельзя не заметить, при проведении учетов количество встреч рукокрылых заметно возрастало вблизи явно различимых убежищ, а также на близко прилегающих к акватории водоемов территориях. Следовательно, широкая интерпретация получаемых таким образом результатов весьма проблематична. Вполне очевидно, что широкое распространение животных, убежища которых обеспечиваются древесной растительностью, в настоящее время существенно ограничивается из-за масштабной антропогенной трансформации лесов.

## **7. Перспективы использования результатов исследований**

Результаты исследований позволяют более обоснованно излагать и использовать сведения о местной фауне рукокрылых по многим направлениям региональной деятельности ученых, педагогов, представителей органов законодательной и исполнительной власти. В научном плане явно перспективен поиск новых для местной фауны рукокрылых видов, вероятность обитания которых истекает из фактов регистрации их обитания на сопредельных территориях. Очевидны перспективы использования новых сведений о фауне и биологии рукокрылых в учебном процессе на уровне как школьного, так и вузовского биологического образования. Особую ценность представляет полученная информация о состоянии ресурсов отдельных видов рукокрылых. Это основа для предложения изменений к переизданию «Красной книги» Кировской области (Ляпунов, 2006б; Ляпунов и др., 2008).

Среди основных доводов для оставления всех видов рукокрылых в списках будущей «Красной книги» следует рассматривать происшедшую трансформацию среды их обитания и, как следствие, заметные изменения в территориальном распределении ресурсов. Масштабная заготовка древесины с середины прошлого столетия сопровождалась и продолжает усугубляться современным интенсивным использованием оставшихся спелых хвойных и лиственных лесов. Исчезновение

такого важного компонента среды обитания ставит под угрозу не только воспроизводство, но и само существование популяций этих уникальных представителей отечественной фауны. Не удивительно, что рукокрылые стали более обычными обитателями в урбанизированном ландшафте. Приуроченность рукокрылых к среде обитания самого человека предопределяет существенно более широкие возможности негативного воздействия на них со стороны местного населения. Именно поэтому не только пропаганда, но и требования щадящего отношения к столь не обычного вида млекопитающим становятся не просто злободневными.

## ВЫВОДЫ

1. В бассейне реки Вятки зарегистрировано обитание рыжей вечерницы, лесного нетопыря, северного кожанка, двухцветного кожана, бурого ушана и ночниц водяной, прудовой, усатой, Брандта и Наттерера. Ночниц водяную, прудовую, Брандта, Наттерера и бурого ушана из-за обнаружения в зимний период можно рассматривать оседлыми видами. К часто встречаемым и широко распространенным видам можно отнести лишь ночниц водяную и прудовую.

2. Распределение видов по территории неравномерно. В северной части района исследований зарегистрировано обитание всего лишь 4 видов – северного кожанка, ночниц водяной, прудовой и Брандта. В центральной части – 9 видов за исключением ночницы Наттерера. В южной части – всех 10 видов. Выявленная ситуация не случайна потому, что региональная фауна рукокрылых представлена видами из разных зоогеографических комплексов.

3. Современное состояние лесов, и в связи с этим малое количество пригодных для днёвки мест вынуждают рукокрылых использовать в качестве укрытий убежища антропогенного происхождения. Большинство мест расположения зимовок находятся вне пределов изучаемой территории.

4. В настоящее время на исследуемой территории регистрируется расширение ареала лесного нетопыря.

5. Трофическая специализация объясняется особенностями строения челюстного аппарата. По соотношению длины верхнего зубного ряда к клыковой ширине совокупность видов распадается на две группы, явно отличающиеся по

избирательности предпочитаемых кормовых объектов. В питании ночниц зарегистрировано преобладание представителей Diptera (Chironomidae, Culicidae), а среди объектов питания рыжей вечерницы и двухцветного кожана чаще встречаются представители Lepidoptera, а лесного нетопыря – Coleoptera..

6. Ночницы водяная, прудовая и рыжая вечерница приносят потомство в пределах района исследований. Рыжей вечернице свойственно наличие в помёте двух детенышей. Появление потомства продолжается с начала июня до начала июля.

7. В результате кольцевания рукокрылых прослеживается приуроченность отдельных особей к конкретным местам обитания и убежищам. Достоверно установлено возвращение водяных ночниц через 4 года в район кольцевания.

### СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ИССЛЕДОВАНИЙ РАБОТ

1. Ляпунов А.Н., Машкин В.И. Суточная активность ушана в Сихотэ-Алинском заповеднике. // Териофауна России и сопредельных территорий: Материалы международного совещания. - М., 2003. – С. 217.
2. Ляпунов А.Н., Метелёв Н.Д. Экстремальные сроки активности рукокрылых в Кировской области. // Науке нового века – знания молодых: Тез. докл. 3-й науч. конф. аспирантов и соискателей. – Киров, 2003. – С. 65-66.
3. Ляпунов А.Н. Рукокрылые в условиях Пижанского района Кировской области. // Сб.: «Материалы научной сессии 30-31 марта 2004 г.» – Кировский филиал РАН, Кировское областное отделение РАН. – Киров, 2004. – С. 189-191.
4. Сотников В.Н., Ляпунов А.Н., Микулин А.В., Рябов В.М., Акулинкин С.Ф. Рукокрылые Кировской области. // Plectotus et al. – Вып. 8., 2005. – С. 17-31.
5. Ляпунов А.Н. Коллекция рукокрылых Кировского городского зоологического музея. // Музей на рубеже веков: история, состояние, перспективы. – Киров, 2006. – С. 76-77.
6. Ляпунов А.Н. Антропогенный фактор и его влияние на рукокрылых в Кировской области. // Актуальные проблемы регионального экологического мониторинга: научный и образовательный аспекты: Сб. материалов Всероссийской научной школы (г. Киров, 28-30 ноября 2006 г.). – Киров: Изд-во ВятГГУ, 2006а. – С. 56-57.
7. Ляпунов А.Н. Отряд «Рукокрылые» в Красной Книге Кировской области. // Проблемы Красных Книг регионов России: Материалы Межрегиональной науч.-практ. конф. – Пермь, 2006б. - С. 256-257.
8. Панюкова Е.В., Ляпунов А.Н. К фауне кровососущих комаров (*DIPTERA, CULICIDAE*) Кировской области. // Актуальные проблемы биологии и экологии: Материалы докладов 1 (14) Всероссийской молодежной научной конференции (Сыктывкар, Республика Коми, Россия, 3-6 апреля 2007 г.). – Сыктывкар: Коми

научный центр УрО РАН, 2007. – С. 182-184.

9. Ляпунов А.Н. Ареал и климат. Их взаимосвязь применительно к рукокрылым в условиях Кировской области. // Актуальные проблемы биологии и экологии: Матер. докл. 13-й молодежн. научн. конф. Инст-та биологии Коми НЦ УрО РАН (Сыктывкар, Республика Коми, Россия, 3-7 апреля 2006 г.). – Сыктывкар, 2007. – С. 157-159.

10. Ляпунов А.Н. Эколого-морфологическая характеристика водяной ночницы (*Myotis daubentoni*) в Кировской области. // Актуальные проблемы биологии и экологии: Матер. докл. 13-й молодежн. научн. конф. Инст-та биологии Коми НЦ УрО РАН (Сыктывкар, Республика Коми, Россия, 3-7 апреля 2006 г.) – Сыктывкар, 2007а. – С. 154-157.

11. Ляпунов А.Н. Фаунистический список кровососущих комаров (*DIPTERA, CULICIDAE*) Кировской области. // Проблемы региональной экологии в условиях устойчивого развития: Сб. материалов Всероссийской научно-практической конференции. Ч. 2. (г. Киров, 27-29 ноября 2007 г.). – Киров: Изд-во ВятГГУ, 2007б. – С 251-252.

12. Ляпунов А.Н. Некоторые проявления полового диморфизма среди представителей рода *Myotis* в бассейне реки Вятки. // Материалы докладов 1 Всероссийской молодёжной научной конференции «Молодёжь и наука на севере». Т. 3. 15 Всероссийская молодёжная научная конференция «Актуальные проблемы биологии и экологии» (Сыктывкар, Республика Коми, Россия, 14-18 апреля 2008 г.). – Сыктывкар, 2008. – С. 172-174.

13. Ляпунов А.Н., Бородин П.Л., Бородин Д.П., Хохлов А.В. К распространению редких видов в Кировской области. // Проблемы региональной экологии в условиях устойчивого развития: Сб. материалов 6 Всероссийской научно-практической конференции с международным участием в 2 частях. Часть 1 (г. Киров, 25-27 ноября 2008 г.). – Киров: изд-во «О-краткое», 2008. – С. 112-115.

14. Ляпунов А.Н. О совместном использовании одних и тех же мест кормодобычи ночницей Брандта и лесным нетопырём в ГПЗ «Нургуш». // Материалы Всероссийской Научно-практической конференции (29 октября 2009 г.) – Киров: Старая Вятка, 2009а. – С. 105-107.

15. Ляпунов А.Н. Влияние антропогенной трансформации ландшафтов на распространение, видовое разнообразие и численность рукокрылых (*Chiroptera: Vespertilionidae*) в бассейне реки Вятки. // Теоретическая и прикладная экология. – 2009б. – № 1. – С.89-93.

16. Ляпунов А.Н., Панюкова Е.В. О роли имаго кровососущих комаров (*Diptera, Culicidae*) в питании рукокрылых (*Chiroptera, Vespertilionidae*) Кировской области. // Теоретическая и прикладная экология. – 2010. – № 4. – С. 87-93.

17. Inge Seim, Xiaodong Fang, Zhiqiang Xiong, Alexey V. Lobanov, Zhiyong Huang, Siming Ma, Yue Feng, Anton A. Turanov, Yabing Zhu, Tobias L. Lenz, Maxim V. Gerashchenko, Dingding Fan, Sun Hee Yim, Xiaoming Yao, Daniel Jordan, Yingqi Xiong,

Yong Ma, **Andrey N. Lyapunov**, Guanxing Chen, Oksana I. Kulakova // Genome analysis reveals insights into physiology and longevity of the Brandt's bat *Myotis brandtii* // Nature Communications. 4. 2013.