

Министерство образования и науки Российской Федерации  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Н.Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО»

Кафедра морфологии и экологии животных

**ЭКОЛОГО-ФАУНИСТИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА  
РУКОКРЫЛЫХ (CHIROPTERA, MAMMALIA) САРАТОВСКОЙ  
ОБЛАСТИ  
АВТОРЕФЕРАТ МАГИСТЕРСКОЙ РАБОТЫ**

Студентки 2 курса 242 группы  
Направления подготовки магистратуры 06.04.01—«Биология»  
Биологического факультета  
Севостьяновой Марии Николаевны

Научный руководитель  
доцент кафедры морфологии и  
экологии животных, к.б.н.

  
Е.Ю. Мосолова

Зав. кафедрой  
Зав. кафедрой морфологии и экологии  
животных, д.б.н., профессор

  
Г.В. Шляхтин

Саратов 2018 г.

## **Введение**

Рукокрылые (*Chiroptera*) – второй по разнообразию отряд млекопитающих, и в то же время – эта группа животных требует дальнейшего углубления знаний о ее экологии, биологии, колебаниях численности и пространственном распределении [1]. Рукокрылые – одна из интересных и во многих аспектах слабо изученная группа млекопитающих, так как это связано с рядом проблем: ночной образ жизни, большие территории обитания, трудности с определением вида зверьков во время полета [2].

Всестороннее изучение темы обусловлено тем, что рукокрылые являются составной частью многих биогеоценозов, и сегодня они рассматриваются как один из важных биоиндикаторов состояния экосистем [3]. Недостаточность сведений о распространении этой группы животных на обширных пространствах затрудняет анализ териофауны России в целом. Уже сейчас некоторые виды летучих мышей занесены в Красные книги Российской Федерации и отдельных регионов, Европейский Красный Список и международные Красные книги [4].

Научная новизна результатов исследований характеризуется получением наиболее полной объективной информации о современном видовом составе и распространении рукокрылых в Саратовской области. Данные полученные в ходе проведенной работы, могут служить основой для решения задач сохранения и рационального использования ресурсов животного мира, также для осуществления долговременного мониторинга численности и распространения рукокрылых региона и состояния трансформированных территорий. Материалы исследований могут быть использованы при подготовке региональной Красной книги.

Цель настоящей работы – выявление характера пространственного распределения и особенностей экологии рукокрылых, обитающих в условиях Саратовской области. Оценка встречаемости и относительного обилия рукокрылых, населяющих естественные и урбанизированные местообитания. Выделение экологических групп рукокрылых и закономерности биотопической

приуроченности в весенне-летний период на территории ландшафтных зон Саратовской области.

В ходе реализации этой цели решались следующие задачи:

- выявить видовое разнообразие, характер пребывания и экологические комплексы рукокрылых Саратовской области;
- получить сведения и оценить встречаемость и относительное обилие рукокрылых изучаемого региона;
- выявить закономерности встречаемости рукокрылых в различных ландшафтных зонах Саратовской области.
- изучить более подробно некоторые особенности биологии и экологии представителей отряда Chiroptera в Саратовской области
- выяснить характер распространения по территории области, распределения по биотопам
- исследовать сезонную активность рукокрылых.

Данная выпускная квалификационная работа содержит 3 главы:

- 1 Обзор литературы. История изучения рукокрылых
- 2 Материал и методы исследований
- 3 Результаты исследований

### **Основное содержание работы**

**Материал и методы исследований.** Материалом для исследования послужили данные полевых исследований, которые проводились в весенне-летний период с апреля по сентябрь 2014 по 2018 гг., на территории Саратовской области, а также многочисленные сведения из литературных источников и устные сообщения населения, подкрепленные фотографиями. На первоначальном этапе исследований поиск и отлов животных осуществляли общепринятыми методами [5, 6]. Материал для настоящей работы был собран в ходе полевых исследований с применением маршрутного эколого-акустического обследования территории. Исследования проводились на территориях Саратовского, Аткарского, Вольского, Базарно-Карабулакского,

Хвалынского, Духовницкого, Ртищевского, Дергачевского, Озинского и Александрово-Гайского районов Саратовской области.

Для сбора акустических данных по рукокрылым было заложено 50 пеших трансект, без ограничения длины. Общая протяженность экспедиционных маршрутов составила более 500 км. Исследования целенаправленно осуществлялись в различных ландшафтных зонах. Учет рукокрылых проводился визуальным наблюдением, слежением за летающими зверьками и на слух, начинались они с наступления сумерек и заканчивались с рассветом. Число особей в колониях определялось визуально: учитывались зверьки, вылетающие на кормежку, а в случае затруднения видимости учитывали только наличие рукокрылых на данной территории [7].

Для фиксации наличия летучих мышей и регистрации ультразвуковых акустических сигналов зверьков, а также в качестве средств для определения вида рукокрылых в полете использовался гетеродинный ультразвуковой детектор модели Magenta Bat5 Bat Detector (Petterssen Electronic AB, Швеция) [8]. Обнаружение рукокрылых с помощью детектора широко используются в последние десятилетия исследователями разных стран [9]. Фиксировались частоты, используемые видами летучих мышей обитающих на территории Саратовской области для эхолокации в диапазоне 15-56 кГц [10].

На основании результатов ультразвуковых акустических исследований в 2014–2016 гг. сделаны выводы о встречаемости и относительном обилии видов на территории Саратовской области. Относительное обилие (доля особей вида среди всех учтенных особей) и встречаемость (доля числа мест регистрации вида от общего числа мест учета) рассчитывали по общепринятой методике П. П. Стрелкова и В. Ю. Ильина 1990 г.. Проведено сравнение видового состава рукокрылых по природным (ландшафтным) зонам Саратовской области. Видовой состав рукокрылых различных природных зон и отдельных мест обитания устанавливали в ходе фаунистических и стационарных исследований.

Измерение и оценку биологического разнообразия проводили при расчете альфа-разнообразия рукокрылых на пешеходных трансектах, которую

рассчитывали с помощью индекса Шеннона-Уивера. Для оценки общности фаун использовался коэффициент Жаккара. Этот коэффициент равен 1 в случае полного совпадения видов рассматриваемых сообществ и равен 0, если выборки совершенно различны и не включают общих видов.

Динамика активности рукокрылых изучалась визуально. С апреля и до осеннего исчезновения зверьков. Для описания тренда использовалась полиномиальная аппроксимация шестой степени.

При выделении экологических групп рукокрылых области была использована классификация С. В. Крускопа (1996; 1998), основанная на пространственной организации мест охоты. Виды в составе хироптерофауны Саратовской области, относятся к следующим группам, представленных в таблице 3.

Степень относительной биотопической приуроченности изменяется от «+1» до «-1». Значение показателя  $F$  больше нуля интерпретируется как проявление видом определенных предпочтений к данному типу местообитания, где он встречается регулярно, а меньше нуля – как отсутствие явных предпочтений к данному местообитанию [4].

Под биотопической приуроченностью понимали участок среды, характеризующийся определенным типом растительного сообщества, к которому привязана ночная активность рукокрылых. На исследуемой территории было выделено 6 типов биотопов: пойменные леса (П), дубравы (Д), сосновые леса (С), смешанные широколиственные леса (СШЛ), степной биотоп (Ст) и биотоп с интенсивной антропогенной нагрузкой (Ант). Биотоп с интенсивной антропогенной нагрузкой это биотопы, выделенные в пределах урбанизированных экосистем, с сильным антропогенным прессом.

### **Результаты исследований.**

**Встречаемость и относительное обилие рукокрылых.** За период исследования на территории Саратовской области ультразвуковые сигналы были получены от 12 видов рукокрылых, относящихся к 6 родам и 1 семейству (таблица 1). Всего за время работы в пределах рассматриваемого региона в

результате учетов на маршрутах, наблюдений и обследований летних и зимних убежищ рукокрылых визуально зарегистрировано 2588 особей рукокрылых 12 видов относящиеся к 6 родам и 1 семейству. Из этого числа учтенных особей 1286 находки сделаны в естественных ландшафтах и 1032 – в антропогенных ландшафтах.

Таблица 1 – Видовой состав и количество учтенных особей рукокрылых на территории Саратовской области

Род	Вид	Количество зарегистрированных особей
<i>Myotis</i>	<i>M. aurascens</i> (Kuzyakin, 1935)	168
	<i>M. brandtii</i> (Eversmann, 1845)	111
	<i>M. daubentonii</i> (Kuhl, 1817)	173
	<i>M. dasycneme</i> (Boie, 1825)	22
<i>Plecotus</i>	<i>Pl. auritus</i> (Linnaeus, 1758)	287
<i>Nyctalus</i>	<i>N. noctula</i> (Schreber, 1774)	549
<i>Pipistrellus</i>	<i>P. pipistrellus</i> (Schreber, 1774)	101
	<i>P. pygmaeus</i> (Leach, 1825)	73
	<i>P. nathusii</i> (Keiserling et Blasius, 1839)	259
	<i>P. kuhlii</i> (Kuhl, 1817)	309
<i>Eptesicus</i>	<i>E. serotinus</i> (Schreber, 1775)	148
<i>Vespertilio</i>	<i>V. murinus</i>	388
	Всего зарегистрировано	2588

Видовой состав, встречаемость и относительное обилие рукокрылых в различных частях региона различны. Наиболее часто встречаются и имеют наибольшее относительное обилие *N. noctula* (встречаемость – 23.12%, относительное обилие – 21.21%) и *V. murinus* (12.15% и 14.90% соответственно). Реже были зарегистрированы *P. Kuhlii* (встречаемость – 12.33%, относительное обилие – 11.94%), *Pl. auritus* (13.50% и 11.09% соответственно) и *P. nathusii* (10.23% и 10.10% соответственно). Наименьшую встречаемость и относительно обилие имеют виды *P. pygmaeus* (встречаемость – 2.31%, относительное обилие – 2.83%) и *M. dasycneme* (0.81% и 0.85% соответственно) (рисунок 1).

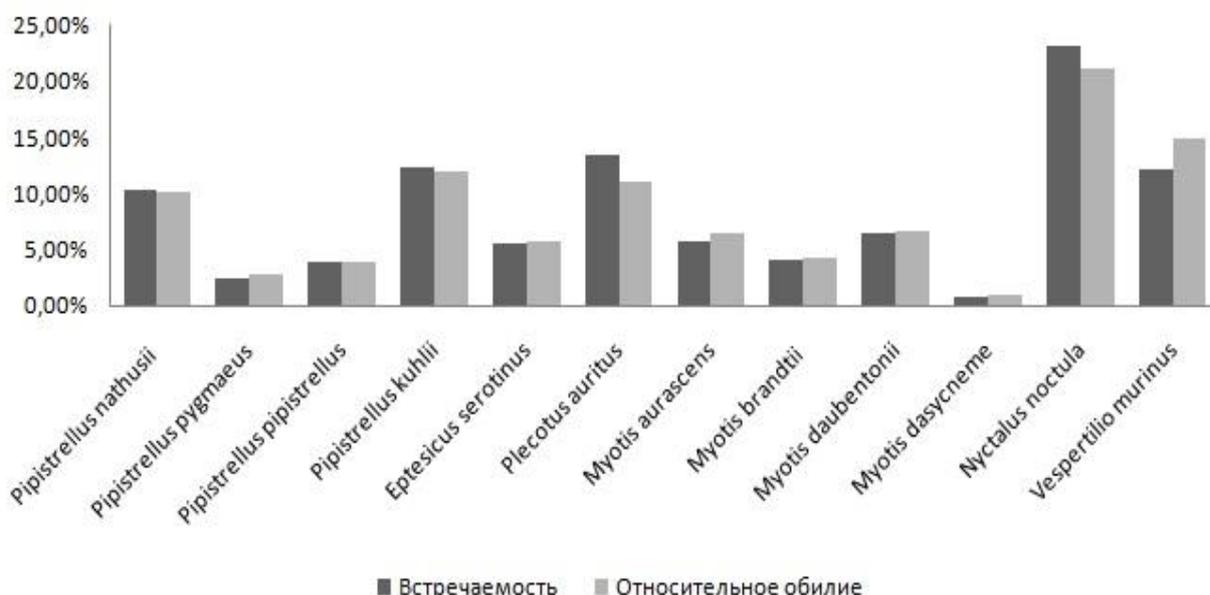


Рисунок 1 – Встречаемость и относительное обилие хироптерофауны Саратовской области

**Видовая структура рукокрылых в природных (ландшафтных) зонах Саратовской области.** Территория Саратовской области располагается в трех природных (ландшафтных) зонах. Сравнение видового состава рукокрылых природных зон представлено в таблице 2.

Таблица 2 – Видовая структура рукокрылых в природных (ландшафтных) зонах Саратовской области

Вид	Зона лесостепи	Зона степи	Зона полупустыни
<i>Eptesicus serotinus</i>	+	+	+
<i>Myotis aurascens</i>	+	+	+
<i>Myotis brandtii</i>	+	+	-
<i>Myotis daubentonii</i>	+	+	-
<i>Myotis dasycneme</i>	+	+	-
<i>Nyctalus noctula</i>	+	+	+
<i>Pipistrellus kuhlii</i>	+	+	+
<i>Pipistrellus nathusii</i>	+	+	-
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	+	+	+
<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	+	+	+
<i>Plecotus auritus</i>	+	+	-
<i>Vespertilio murinus</i>	+	+	+

\*«+» - данный вид отмечен в подзоне

Среднее значение индекса Шеннона-Уивера в природной зоне лесостепей составило 2.22, в зоне степей – 2.22, а в зоне полупустыни – 1.93 . Исследуемые

территории имеют средние значения альфа–разнообразия. Коэффициент Жаккара между лесостепью и степью равен 1 (100%), между лесостепью и полупустыней 0.58 (58%) и между степью и полупустыней равен 0.58 (58%), следовательно, видовой состав рукокрылых полностью совпадает между лесостепной и степной природными (ландшафтными) зонами Саратовской области.

**Динамика активности рукокрылых.** Динамика активности рукокрылых в период наблюдений представлена на рисунке 2.

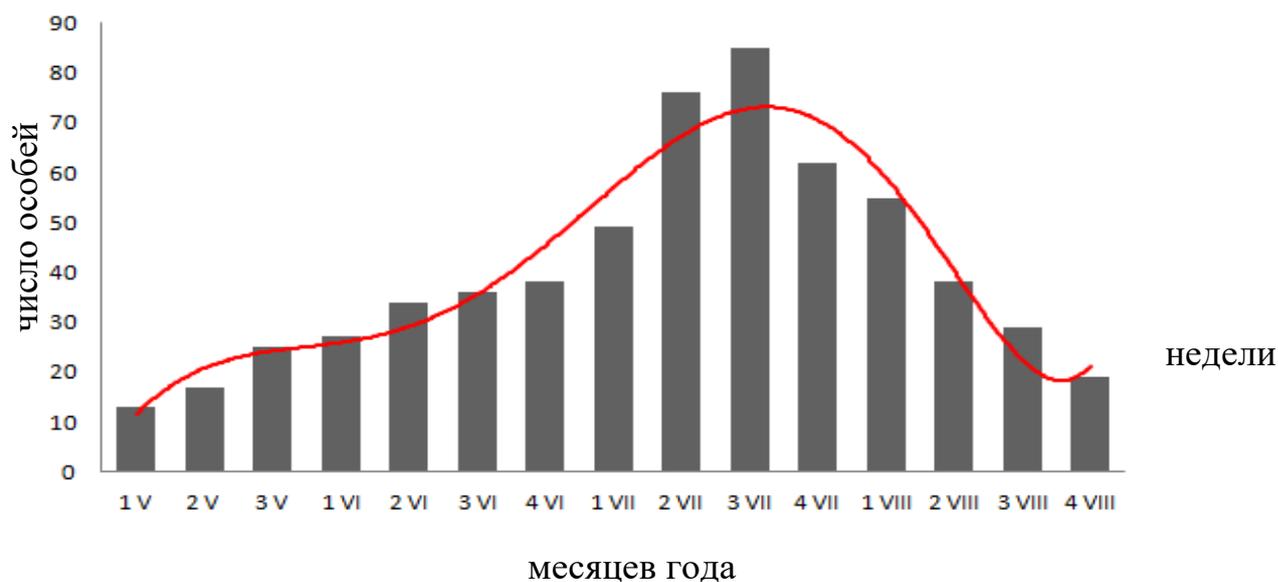


Рисунок 2 – Динамика активности хироптерофауны Саратовской области по месяцам (Линия тренда - полиномиальная аппроксимация шестой степени,  $R^2=0,9179$ )

С мая летучие мыши уже полностью активны. В конце мая – начале июня они рожают детенышей. Молодняк очень быстро развивается и в месячном возрасте уже сам способен вылетать самостоятельно на охоту. Развитие и рост молодняка протекает несколько быстрее у мелких форм летучих мышей (нетопырь карлик и малый, ночница Брандта и бурый ушан), чем у относительно крупных видов (рыжая вечерница). Все это отражается в росте активности к третьей неделе июля. Потом начинается постепенный спад. Это связано с тем, что в середине августа наступает период миграции некоторых видов рукокрылых, которые начинают поиск удобных зимних убежищ.

**Экологические группы рукокрылых Саратовской области.** Широко фауна рукокрылых представлена группой «воздушные охотники пересеченных пространств». На эту группу приходится больше половины представителей рукокрылых Саратовской области (52,8%) от общего числа зарегистрированных звуковых сигналов. В ее составе наиболее широко представлены *Pipistrellus*– и *Selysiu* – типы (нетопырь лесной, нетопырь средиземноморский, нетопырь малый, нетопырь-карлик, ночница Брандта, ночница степная, ночница водяная и ночница прудовая). По числу зарегистрированных особей в области реже отмечаются «охотники открытых пространств» представленные *Nyctalus* – типом и *Vespertilio*-типом (36,2%) (вечерница рыжая и кожан двуцветный). Меньше всех представлены «охотники на субстрате» *Plecotus*-тип на их долю приходится наименьшее количество зарегистрированных особей (11%) (ушан бурый). На рисунке 3 представлена диаграмма, которая отражает долю каждой экологической группы рукокрылых в фауне Саратовской области.

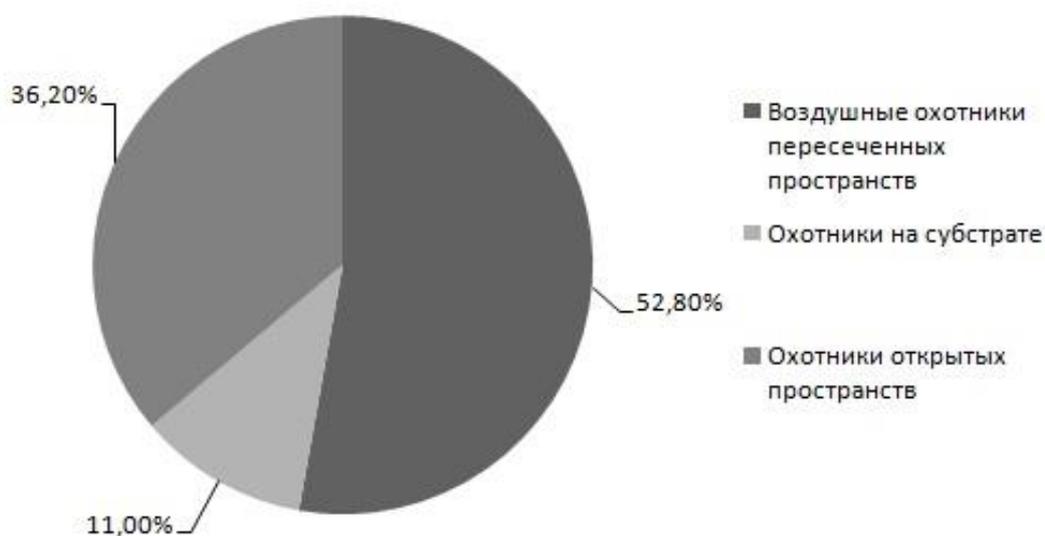


Рисунок 3 – Процентное соотношение экологических групп рукокрылых в фауне Саратовской области (по результатам зарегистрированных ультразвуковых сигналов летучих мышей).

**Биотопическая приуроченность рукокрылых.** Степень биотопической приуроченности каждого вида рукокрылых к различным типам биотопа на территории Саратовской области представлена в таблице 3.

Таблица 3 – Степень приуроченности видов рукокрылых к различным типам биотопов

Виды	Биотоп					
	(Д)	(СШЛ)	(С)	(П)	(Ст)	(Ант)
<i>Eptesicus serotinus</i>	-0,28	-0,11	-0,41	0,57	-0,22	0,23
<i>Myotis aurascens</i>	-1	-0,16	-1	-0,21	0,32	0,45
<i>Myotis brandtii</i>	-1	0,27	-0,34	0,12	-0,20	-0,13
<i>Myotis daubentonii</i>	0,58	-0,15	-0,62	0,60	-1	-0,65
<i>Myotis dasycneme</i>	-0,31	0,31	-0,42	0,43	-1	-0,05
<i>Nyctalus noctula</i>	0,15	0,11	-0,11	0,25	0,10	0,29
<i>Pipistrellus kuhlii</i>	-0,42	0,31	-0,20	0,23	-0,56	0,21
<i>Pipistrellus nathusii</i>	-0,52	0,58	-1	0,68	-0,43	-0,04
<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	-1	0,10	-1	0,11	-1	-0,15
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	-1	0,38	-1	0,19	-1	-0,19
<i>Plecotus auritus</i>	-1	0,59	-0,86	0,95	-0,04	0,23
<i>Vespertilio murinus</i>	-1	0,58	-1	0,34	-0,32	0,21

**Заключение.** В результате проведенных исследований на территории Саратовского, Аткарского, Вольского, Базарно-Карабулакского, Хвалынского, Духовницкого, Ртищевского, Дергачевского, Озинского и Александрово-Гайского районов Саратовской области было зарегистрировано 12 видов летучих мышей (ночница степная, ночница прудовая, ночница Брандта, ночница водяная, бурый ушан, вечерница рыжая, кожан поздний, двухцветный кожан, нетопырь-карлик, нетопырь малый, нетопырь лесной, нетопырь средиземноморский), среди которых самым многочисленным является рыжая вечерница. Не были зарегистрированы 2 вида рукокрылых (вечерница малая и вечерница гигантская).

На основе исследований можно сделать выводы, что большинство видов рукокрылых используют несколько типов биотопов, степень биотопической приуроченности к которым различна. Наибольшую приуроченность к лесным биотопам проявляют такие виды как *Pipistrellus nathusii*, *Plecotus auritus*, *Vespertilio murinus*, *Myotis daubentonii*. Явное предпочтение одному типу биотопов отдают такие виды как *P. pipistrellus* и *E. serotinus*. По спектру используемых биотопов наиболее эвритопным является *N. noctula*, так как этот вид быстро летает, поэтому может встречаться в различных типах

растительных сообществ. Кроме того, в большинстве пойменных экосистем отмечены *P. nathusii*, *M. daubentonii*.

С точки зрения биотопического распределения в Саратовской области преобладает группа видов летучих мышей, обитающих равно как в лесных, так и в урбанизированных ландшафтах. Оба типа биотопов в равной степени используются рукокрылыми для устройства летних укрытий и мест кормежки. Необходимость продолжения фаунистических исследований диктуется тем, что многие региональные аспекты экологии рукокрылых остаются либо изученными недостаточно, либо совсем не изучены. Отсутствуют данные о биологии видов, сведения о путях и дальности сезонных перекочевок и миграций.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Simmons, N. Order chiroptera. In Mammal species of the world: a taxonomic and geographic reference / N. Simmons. Washington: Smithsonian Institution Press, 2005. P. 312 – 529.
2. Flaquer, C. Comparison of sampling methods for inventory of bat communities / C. Flaquer, I. Torre, A. Arrizabalaga: Journal of Mammalogy, 2007. P. 526 – 533.
3. Курсков, А.Н. Рукокрылые Белоруссии : монография / Академия наук Белорусской ССР, Институт зоологии. Минск : Наука и техника, 1981. 135 с.
4. Горбачев, А.А. Пространственно-временная структура фауны рукокрылых (MAMMALIA, CHIROPTERA) Брянской области: автореф. дис. ... канд. биол. наук/ А.А.Горбачев. Брянск, 2013. 21 с.
5. Кузякин, А. П. Летучие мыши (систематика, образ жизни и польза для сельского и лесного хозяйства) / А. П. Кузякин. Сов. Наука. Москва, 1950. 444 с.
6. Стрелков, П. П. Рукокрылые (Chiroptera, Vespertilionidae) юга Среднего и Нижнего Поволжья / П. П. Стрелков, В. Ю. Ильин. // Тр. ЗИН АН СССР. 1990. Т. 225. С.42-167.
7. Иваницкий, А.Н. Эколого-фаунистическая характеристика рукокрылых (Chiroptera) Абхазии и сопредельных территорий : автореф. дис. ... канд. биол. наук / А. Н. Иваницкий. Тольятти, 2017. 19 с.
8. Альбов, С.А. Рукокрылые (Chiroptera) Приокско-Террасного заповедника – тридцать лет спустя / С. А. Альбов // Plecotus et al., 2009. Т.11, С. 24-31.
9. Ляпунов, А.Н. Особенности биологии рукокрылых (Chiroptera) в бассейне реки Вятки : автореф.. дис. ... канд. биол. наук / А. Н. Ляпунов. Киров, 2013. 21 с.
10. Айрапетьянц, Э.Ш. Эхолокация в природе/ Э. Ш. Айрапетьянц, А. И. Константинов // Л.: Наука, 1974. 512 с.

Севостьянова М.Н.

