

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

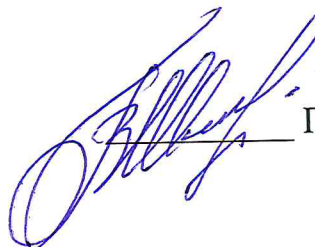
**ЭКОЛОГО-ФАУНИСТИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА
РУКОКРЫЛЫХ (CHIROPTERA, MAMMALIA) САРАТОВСКОЙ
ОБЛАСТИ
АВТОРЕФЕРАТ МАГИСТЕРСКОЙ РАБОТЫ**

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).

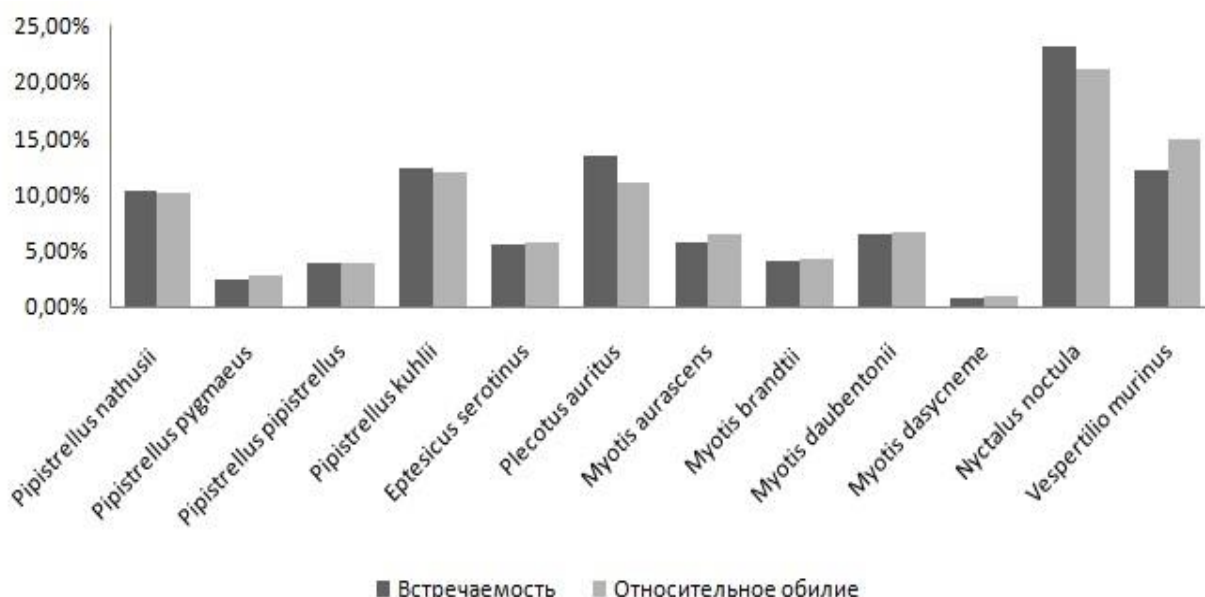


Рисунок 1 – Встречаемость и относительное обилие хироптерофауны Саратовской области

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.

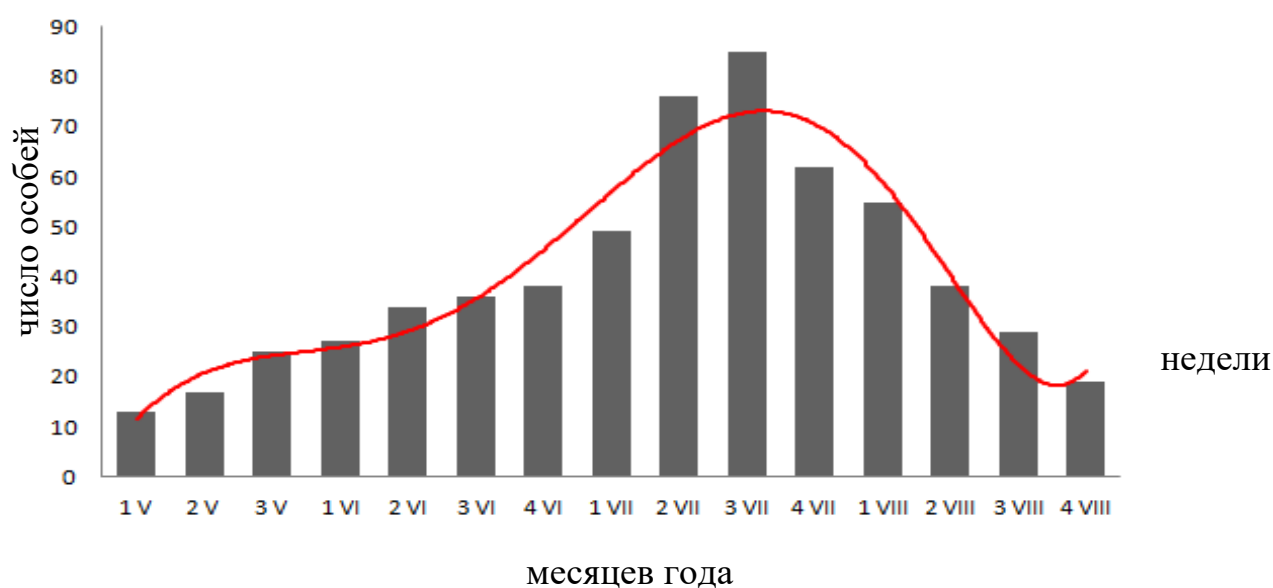


Рисунок 2 – Динамика активности хироптерофауны Саратовской области по месяцам (Линия тренда - полиномиальная аппроксимация шестой степени, $R^2=0,9179$)

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.

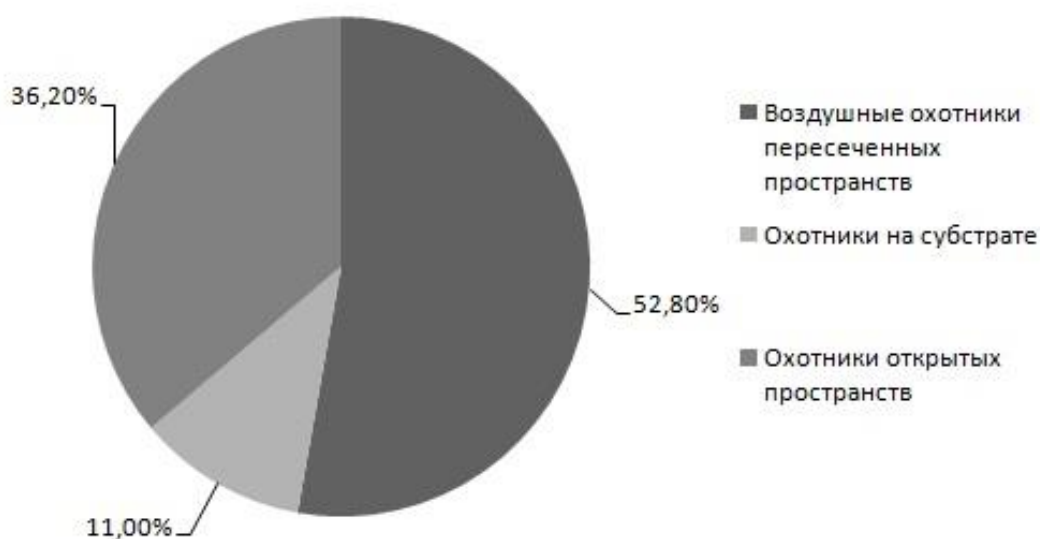


Рисунок 3 – Процентное соотношение экологических групп рукокрылых в фауне Саратовской области (по результатам зарегистрированных ультразвуковых сигналов летучих мышей).

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.

