

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) В ЕСТЕСТВЕННЫХ  
МЕСТООБИТАНИЯХ САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ**

АВТОРЕФЕРАТ БАКАЛАВРСКОЙ РАБОТЫ

студентки 4 курса 423 группы  
направления подготовки бакалавриата 06.03.01 – «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 2016

## **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]. Исследования популяций летучих мышей становятся чрезвычайно важными для мониторинга угроз, таких как инфекционные болезни, нарушение экосистем и изменение климата. Всестороннее изучение темы обусловлено тем, что рукокрылые являются составной частью многих биогеоценозов, и сегодня они рассматриваются как один из важных биоиндикаторов состояния экосистем. Знания особенностей биологии, групповой организации и пространственного распределения рукокрылых необходимы для разработки эффективных мер по сохранению биоразнообразия. Уже сейчас некоторые виды летучих мышей занесены в Красные книги Российской Федерации и отдельных регионов, Европейский Красный Список и международные Красные книги.

Изучение рукокрылых, также диктуется рядом других соображений. Недостаточность сведений о распространении этой группы животных на обширных пространствах затрудняет анализ териофауны России в целом. Мало изучен образ жизни летучих мышей в разных частях ареалов. Исследования рукокрылых важны в плане их охраны и могут создать основу для защиты летучих мышей.

Цель настоящей работы – оценка встречаемости и относительного обилия рукокрылых, населяющих естественные местообитания. Выделение экологических групп рукокрылых и закономерности биотопической приуроченности в весенне-летний период на территории ландшафтных зон Саратовской области.

В ходе реализации поставленной цели решались следующие задачи:

- изучить видовой состав и экологические комплексы рукокрылых Саратовской области;
- оценить встречаемость и относительное обилие рукокрылых;
- выявить закономерности встречаемости рукокрылых в различных ландшафтных зонах Саратовской области;
- исследовать сезонную активность рукокрылых.

Объект исследования: фауна рукокрылых Саратовской области.

Данная бакалаврская 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.** Материал для настоящей работы был собран в ходе полевых исследований с применением маршрутного эколого-акустического обследования территории. Исследования проводились на территориях Саратовского, Аткарского, Хвалынского, Духоницкого, Дергачевского, Озинского и Александрово-Гайского районов Саратовской области с мая по август 2014–2016 гг.

Для сбора акустических данных по рукокрылым было заложено 20 пеших трансект, без ограничения длины. Общая протяженность экспедиционных маршрутов составила более 500 км. Трансекты при поисках летучих мышей проходили по лесным дорогам, тропам, опушкам леса, а также вдоль береговой полосы водоемов и в населенных пунктах возле жилых и общественных зданий. Исследования целенаправленно осуществлялись в различных ландшафтных зонах. Учеты рукокрылых начинались с наступления сумерек и заканчивались с рассветом.

Для фиксации наличия летучих мышей и регистрации ультразвуковых сигналов, а также в качестве средств для определения вида рукокрылых в полете использовался гетеродинный ультразвуковой детектор модели Magenta Bat5 Bat Detector. Фиксировались частоты, используемые видами летучих мышей обитающих на территории Саратовской области для эхолокации в диапазоне 20-56 кГц [3].

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. [4].

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 [5].

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) [6, 7], основанная на пространственной организации мест охоты.

Степень относительной биотопической приуроченности вычисляли по формуле (1).

$$F = \frac{n' N - n N'}{n' N + n N' - 2 n' N'}$$

(1)

Где  $n'$  – число особей интересующего нас вида в данном биотопе;

$n$  – число особей интересующего нас вида во всех биотопах;

$N'$  – число особей всех видов в данном биотопе;

$N$  – число особей всех видов во всех биотопах.

Величина  $F$  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 [8].

Под биотопической приуроченностью понимали участок среды, характеризующийся определенным типом растительного сообщества, к которому привязана ночная активность рукокрылых. На исследуемой территории было выделено 5 типов биотопов: дубравы (Дуб), смешанные широколиственные леса (СШЛ), сосняки (С), степной биотоп (Ст), биотоп с интенсивной антропогенной нагрузкой (Ант).

### **Результаты исследований.**

**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 1.

Среднее значение индекса Шеннона-Уивера в природной зоне лесостепей составило 2.43, в зоне степей – 2.72, а в зоне полупустыни – 2.09. Исследуемые территории имеют средние значения альфа-разнообразия. Коэффициент Жаккара между лесостепью и степью равен 0.315 (31.5%), между лесостепью и полупустыней 0.23 (23%) и между степью и полупустыней равен 0.266 (26.6%), следовательно, видовой состав

рукокрылых больше всего сходен между лесостепной и степной природными (ландшафтными) зонами Саратовской области.

Таблица 1. Видовая структура рукокрылых в природных (ландшафтных) зонах Саратовской области

Вид	Зона лесостепи	Зона степи	Зона полупустыни
<i>Eptesicus serotinus</i>	+	+	+
<i>Myotis brandtii</i>		+	+
<i>Nyctalus noctula</i>	+	+	+
<i>Pipistrellus kuhlii</i>	+	+	
<i>Pipistrellus nathusii</i>	+	+	
<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	+	+	
<i>Plecotus auritus</i>	+	+	+

\*«+» - данный вид отмечен в подзоне

**Встречаемость и относительное обилие рукокрылых.** За период исследования на территории Саратовской области ультразвуковые сигналы были получены от 7 видов рукокрылых (неотопыри лесной, малый, средиземноморский, бурый ушан, кожан поздний, ночница Брандта, рыжая вечерница) (табл. 2).

Таблица 2. Видовой состав и количество учтенных особей рукокрылых на территории Саратовской области

Род	Вид	Количество зарегистрированных особей
<i>Myotis</i>	<i>M. brandtii</i> (Eversmann, 1845)	92
<i>Plecotus</i>	<i>Pl. auritus</i> (Linnaeus, 1758)	117
<i>Nyctalus</i>	<i>N. noctula</i> (Schreber, 1774)	29
<i>Pipistrellus</i>	<i>P. pygmaeus</i> (Leach, 1825)	48
	<i>P. nathusii</i> (Keiserling et Blasius, 1839)	161
	<i>P. kuhlii</i> (Kuhl, 1817)	12
<i>Eptesicus</i>	<i>E. serotinus</i> (Schreber, 1775)	144

Видовой состав, встречаемость и относительное обилие рукокрылых в различных частях региона отличается. Наиболее часто встречаются и имеют наибольшее относительное обилие *P. nathusii* (встречаемость – 26.69%, относительное обилие – 26.72%) и *E. serotinus* (23.88% и 22.95% соответственно). Реже были зарегистрированы *P. auritus* (встречаемость – 19.40%, относительное обилие – 19.37%), *M. brandtii* (15.25% и 13.15%

соответственно) и *P. pygmaeus* (7.96% и 7.89% соответственно). Наименьшую встречаемость и относительно обилие имеют виды *N. noctula* (встречаемость – 4.80%, относительное обилие – 4.74%) и *P. kuhlii* (1.99% и 1.32% соответственно) (рис. 1).

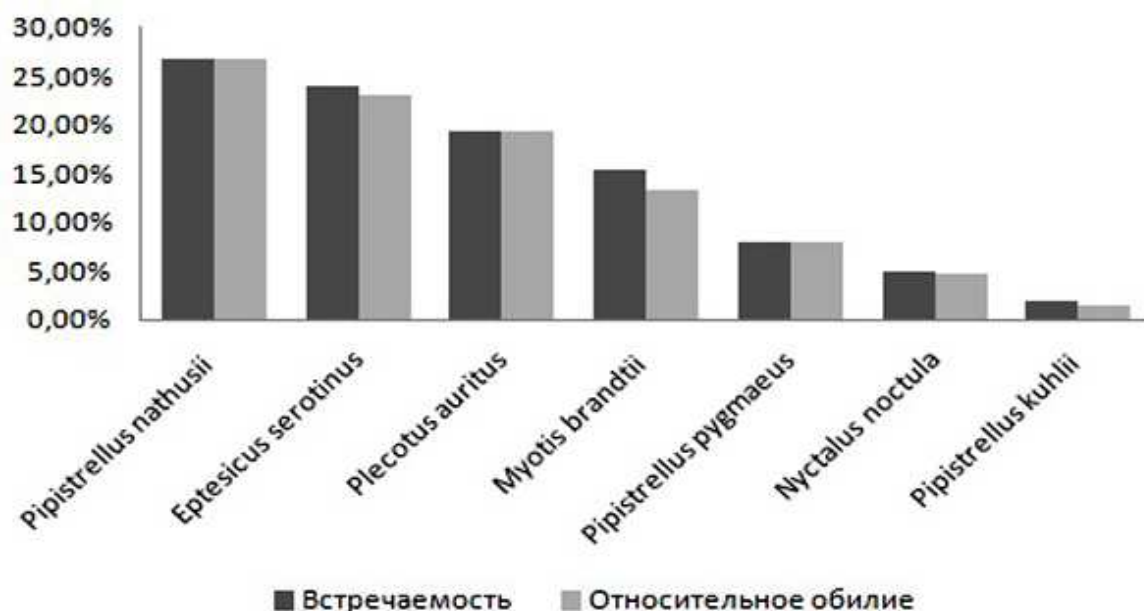


Рисунок 1. Встречаемость и относительное обилие хироптерофауны Саратовской области

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

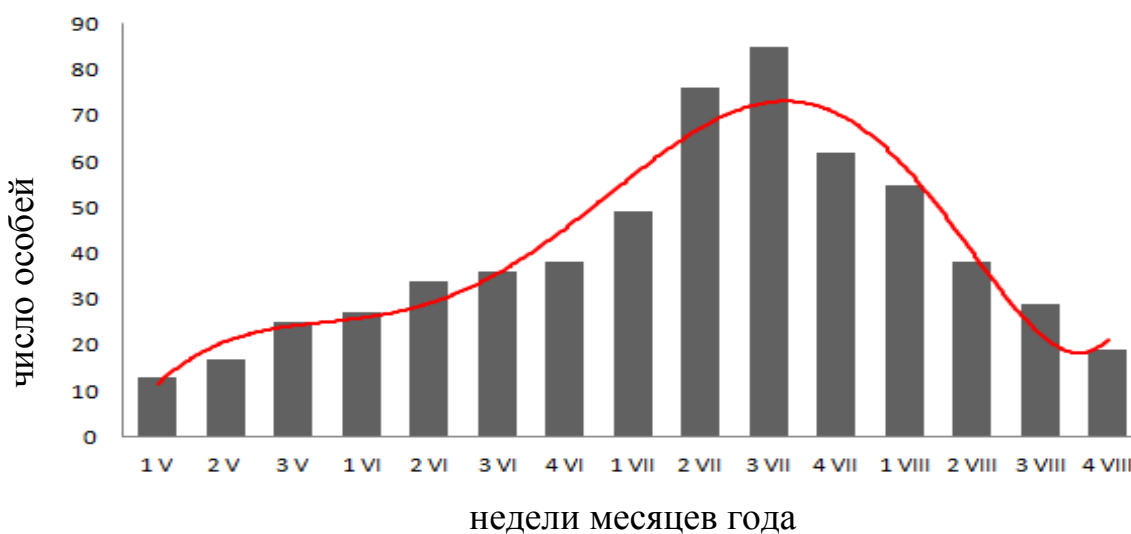


Рисунок 2. Динамика активности хироптерофауны Саратовской области по месяцам (Линия тренда - полиномиальная аппроксимация шестой степени,  $R^2=0.9179$ )

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.** Наиболее широко фауна рукокрылых представлена группой «воздушные охотники пересеченных пространств». На эту группу приходится 75.78% от общего числа зарегистрированных звуковых сигналов. В ее составе наиболее широко представлены *Pipistrellus*- и *Eptesicus*-типы (нетопырь лесной, средиземноморский, малый и кожан поздний). По числу зарегистрированных особей в области реже отмечается *Plecotus*-тип группы «охотники на субстрате» (19.40%) (бурый ушан). Меньше всех представлены «охотники открытых пространств» на их долю приходится наименьшее количество зарегистрированных особей (4.80%) (рыжая вечерница и ночница Брандта).

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

Кожан поздний, нетопырь малый и нетопырь средиземноморский в большей степени предпочитают биотоп с интенсивной антропогенной нагрузкой. Ночница Брандта, рыжая вечерница, нетопырь лесной наиболее часто встречаются в лесных биотопах. Бурый ушан отмечен в дубравах, сосняках, в степи встречается только вблизи водоемов, на открытых пространствах обнаружен не был.



Таблица 3. Степень приуроченности видов рукокрылых к различным типам биотопов

Виды	Биотопы				
	(Д)	(СШЛ)	(С)	(Ст)	(Ант)
<i>Eptesicus serotinus</i>	-0.34	-0.36	-0.18	0.20	0.48
<i>Myotis brandtii</i>	-0.26	0.23	-0.03	0.22	-0.28
<i>Nyctalus noctula</i>	0.14	0.34	0.37	-1	-1
<i>Pipistrellus kuhlii</i>	0.12	-0.26	-1	-1	0.64
<i>Pipistrellus nathusii</i>	0.25	-0.40	0.01	-0.39	-0.47
<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	-0.19	0.23	-1	-1	0.56
<i>Plecotus auritus</i>	0.17	-0.36	0.28	0.29	-0.66

**Заключение.** В результате проведенных исследований на территории Саратовского, Аткарского, Хвалынского, Духовницкого, Дергачевского, Озинского и Александрово-Гайского районов Саратовской области было зарегистрировано 7 видов летучих мышей (нетопырь лесной, нетопырь малый, нетопырь средиземноморский, вечерница рыжая, кожан поздний, ушан бурый, ночница Брандта), среди которых самым многочисленным является нетопырь лесной. Не были зарегистрированы 5 видов рукокрылых указанных в литературных источниках (кожан двуцветный, нетопырь-карлик, ночница прудовая, ночница водяная и ночница степная). Незарегистрированные виды ночниц обитают преимущественно вблизи крупных водоемов (р. Медведица, Хопер, по пойме Волги) данные территории требуют более детального изучения хироптерофауны. Кожан двуцветный и нетопырь-карлик являются типичными синантропами и предпочитают селиться в труднодоступных убежищах, добраться к которым бывает невозможно. К тому же нетопырь-карлик образует общие колонии с нетопырем малым, вследствие этого усложняется его регистрация.

Предложенные количественные характеристики рукокрылых, отражающие их относительное обилие и встречаемость, служат данными по

распространению этих животных в изучаемом регионе. Проведенный анализ распространения и относительного обилия, отмеченных на территории региона рукокрылых, является основой последующего мониторинга данной группы животных.

На основе исследований можно сделать выводы, что большинство видов рукокрылых используют несколько типов биотопов, степень биотопической приуроченности к которым различна. Лесные биотопы предпочитают такие виды как вечерница рыжая, нетопырь лесной и ночница Брандта. Кожан поздний, нетопырь малый и нетопырь средиземноморский чаще встречаются в биотопах с интенсивной антропогенной нагрузкой и являются типичными синантропными видами. Бурый ушан отмечен в дубравах и сосняках, в степи встречается только вблизи водоемов, на открытых пространствах обнаружен не был. 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.

### 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. Айрапетьянц, Э. Ш. Эхолокация в природе / Э. Ш. Айрапетьянц, А. И. Константинов // Л.: Наука, 1974. С. 512.
4. 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.
5. Розенберг, Г. С. Польш Жаккар и сходство экологических объектов / Г. С. Розенберг // Самарская Лука: проблемы региональной и глобальной экологии: Бюл. 2012. Т. 21, № 1. С. 190-202.
6. Крускоп, С. В. Эколого-морфологическое исследование сообщества рукокрылых (Chiroptera) Подмосковья / С. В. Крускоп // Состояние териофауны в России и ближнем зарубежье: труды Междунар. совещ. 1 – 3 фев. 1995 г., Москва, 1996. С. 169 – 173.
7. Крускоп, С. В. Эколого-морфологическое разнообразие гладконосых рукокрылых (Vespertilionidae, Chiroptera): Автореф. дис. канд. биол. наук / С. В. Крускоп // Москва, 1998. С. 24.
8. Песенко, Ю. А. Принципы и методы количественного анализа в фаунистических исследованиях / Ю. А. Песенко // М.: Наука. Москва, 1982. С. 287.